

# **PCT**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| (Artil  | kel 18 sowie Regeln   | 43 unu ++ F O i )  | " (" Allung dos internationalen  |
|---|---|--|--|
| ktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  | WEITERES<br>VORGEHEN  | siehe Mitteilung übe<br>Recherchenberichts<br>zutreffend, nachstel | or die Übermittlung des internationalen<br>s (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>hender Punkt 5 |
| 461 WO F RO   | Internationales Anmo  |  | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)   |
| ternationales Aktenzeichen  | (Tag/Monat/Jahr)  |  | 10/02/1999   |
| CT/EP 00/00894  | 04,02,  | 2000   |  |
| nmelder   |   |  |  |
| F FRIEDRICHSHAFEN AG  |   |  |  |
| Dieser internationale Recherchenbericht wur<br>Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem In | de von der Internationa<br>ternationalen Büro übe                           | alen Recherchenbehörd<br>ermittelt.                                | de erstellt und wird dem Anmelder gemäß  |
| Dieser internationale Recherchenbericht um<br>X Darüber hinaus liegt ihm je                   | aßt insgesamt<br>weils eine Kopie der in                                    | Blätter.<br>n diesem Bericht genani                                | nten Unterlagen zum Stand der Technik bei.   |
| 1. Grundlage des Berichts   | tionale Bechercht   | auf der Grundlage der  | internationalen Anmeldung in der Sprache<br>chts anderes angegeben ist.                              |
| A. Hinsichtlich der Sprache ist die int<br>durchgeführt worden, in der sie ein                | gereicht wurde, soferr  | n unter diesem Punkt nie   | chts anderes angegeberrist.<br>Le eingereichten Übersetzung der internationalen                      |
| Die internationale Recherd<br>Anmeldung (Regel 23.1 b)  | he ist auf der Grundla<br>) durchgeführt worden                             | ge einer bei der benord<br>i.<br>                                  | le eingereichten Übersetzung der internationalen<br>der Aminosäuresequenz ist die internationale     |
| Hecherche auf der Grundlage   | Latina in Schrifticher  | Form enthalten ist.  |  |
| in der internationalen Ann zusammen mit der interna   | stionalen Anmeldung ir  | n computerlesbarer Fort  | m eingereicht worden ist.  |
| zusammen mit der interna<br>bei der Behörde nachträg  | lich in schriftlicher Forr  | m eingereicht worden is  | t.   |
|   |   |  |  |
| Die Erklänung daß das ni  | achträglich eingereicht   | e schnittliche Sequenzp  | raeleat.   |
| Die Erklärung, daß die in wurde vorgelegt.  | computerlesbarer For  | m erfaßten Informatione  | en dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen,   |
| C Darette Anenriiche  | haben sich als nicht r  | recherchierbar erwies  | en (siehe Feld I).   |
| 2. Bestimme Alispraelis 3. X Mangelnde Einheitlichk   | eit der Erfindung (sie  | ehe Feld II).  |  |
| 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der E   | rfindung  | iat  |  |
| wird der vom Anmelder e   | eingereichte Wortlaut g   | jenenmigt.   |  |
| wurde der Wortlaut von de ELEKTRISCHE MASCHINE  | der Behörde wie folgt fi<br>MIT EINEM GEK                                   | UHLTEN ROTOR   |  |
| 7.commentassund   |   |  |  |
| Apmelder  | eingereichte Wortlaut (   | genehmigt.   | - January des Roberde festgesetzt. Der   |
| wurde der Wortlaut nach<br>Anmelder kann der Beh  | h Regel 38.25) in der ir<br>örde innerhalb eines N<br>e Stallungnahme vorle | Monats nach dem Datum<br>egen.                                     | Fassung von der Behörde festgesetzt. Der<br>n der Absendung dieses internationalen                   |
| 6. Folgende Abbildung der Zeichnung   | <b>jen</b> ist mit der Zusamm   | nentassung zu veronem  | keine der Abb.   |
| Y wie vom Anmelder vorg   | <sub>leschlagen</sub>   |  |  |
| weil der Anmelder selbs   | st keine Abbildung vorg   | geschlagen nat.  |  |
| weil diese Abbildung di   | e Erfindung besser ker  | nzeichnet.   |  |





| D. IAO auf Plott 1  |
|---|
| Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)  |
| Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:  |
| Ansprüche Nr.     weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  |
| 2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, weil sie sich auf Teile der internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich |
| 3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.   |
| Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)  |
| Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:  |
| siehe Zusatzblatt   |
| Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.   |
| Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.   |
| 3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. 1–10,11,13,17,24  |
| 4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recher– chenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen er– faßt:  |
| Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs  Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  X  Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.  |

#### **WEITERE ANGABEN**

#### PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10,13,17,24

Elektrische Maschine mit Stegen als Leitradschaufeln oder Rotorwelle als Schneckenförderer

1.1. Anspruch : 8 Elektrische Maschine mit Rotorwelle als Schneckenförderer

2. Anspruch : 11

Elektrische Maschine mit sichelförmigen Stegen auf der Rotorwelle

3. Ansprüche: 12,14-16

Elektrische Maschine mit geringer Wärmeübertragung vom Blechpaket zu den Lagern

4. Ansprüche: 18-23

Elektrische Maschine mit einem Wärmetauscher

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT



onales Aktenzeichen EP 00/00894

klassifizierung des anmeldungsgegenstandes PK 7 H02K1/32 H02K1/28 H02K9/06 H02K1/30Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) H02K F16D IPK 7 Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, PAJ, EPO-Internal C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Betr. Anspruch Nr. Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Kategorie° 1,2,6 DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) X 13. Oktober 1994 (1994-10-13) Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 29; Abbildung 1 1,3-5,9, PATENT ABSTRACTS OF JAPAN X 10,13, vol. 1999, no. 02, 17,24 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17) Zusammenfassung 1.2 PATENT ABSTRACTS OF JAPAN X vol. 010, no. 008 (E-373) 14. Januar 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3. September 1985 (1985-09-03) Zusammenfassung -/--Siehe Anhang Patentfamilie Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu X "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist entnehmen Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist ausgeführt)
Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist Absendedatum des internationalen Recherchenberichts Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Fax: (+31-70) 340-3016

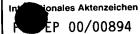
Bevollmächtigter Bediensteter

Roy, C

27, 07, 00

5

#### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT



|             |   | F EP 00,    | 00894              |
|-------------|---|-------------|--------------------|
| C.(Fortsetz | ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN   |             |                    |
| Kategorie°  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komm   | enden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X           | US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL)<br>27. März 1945 (1945-03-27)<br>Seite 2, Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 52;<br>Abbildungen 1,3,4 |             | 1,3,7,8,<br>13,24  |
| A           | DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH)<br>6. Dezember 1922 (1922-12-06)<br>Seite 1, Zeile 52 - Zeile 59; Ansprüche<br>1,2     |             | 11                 |
| A           | EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND COLTD) 13. Oktober 1993 (1993-10-13) Abbildung 3  |             | 11                 |
|             |   |             |                    |
|             |   |             |                    |
|             |   |             |                    |

5

#### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

n on patent family members

| Interional | Application No |  |
|------------|----------------|--|
| FEP        | 00/00894       |  |

| Patent document cited in search report |   | Publication date |                            | tent family<br>ember(s)                                      | Publication date   |
|--|---|------------------|----------------------------|--|--|
| DE 4311242                             | Α | 13-10-1994       | NONE                       |  |  |
| JP 10309064                            | Α | 17-11-1998       | JP                         | 2863788 B  | 03-03-1999   |
| JP 60170441                            | Α | 03-09-1985       | NONE                       |  |  |
| US 2372453                             | Α | 27-03-1945       | NONE                       |  |  |
| DE 364809                              | С |                  | NONE                       |  |  |
| EP 0565040                             | Α | 13-10-1993       | JP<br>JP<br>ES<br>KR<br>US | 5292689 A<br>6030537 A<br>2089624 T<br>138072 B<br>5402024 A | 05-11-1993<br>04-02-1994<br>01-10-1996<br>15-06-1998<br>28-03-1995 |



#### From the INTERNATIONAL BUREAU

#### **PCT**

#### **NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents United States Patent and Trademark Office Box PCT Washington, D.C.20231 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year)
24 October 2000 (24.10.00)

International application No.
PCT/EP00/00894

International filing date (day/month/year)
04 February 2000 (04.02.00)

in its capacity as elected Office

Applicant's or agent's file reference
7461 WO F RO

Priority date (day/month/year)
10 February 1999 (10.02.99)

04 February 2000 (04.02.00)

Applicant

BACHMANN, Max

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

X in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

02 August 2000 (02.08.00)

|    | in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  02 August 2000 (02.08.00)                                    |
|----|--|
|    | in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:   |
| 2. |  |
|    | was not  made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b). |
|    |  |
|    |  |
|    |  |

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

G. Bähr

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAME NARBEIT AUF DEN **GEBIET DES PATENTWESENS**

# **PCT**

REC'D 0 9 APR 2001

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERIGHT

(Artikel 36 und Reael 70 PCT)

|                             |                         |  | (Artikel 36 und Re   | ger 70 FC  | '/  |  |
|-----------------------------|-------------------------|--|--|--|---|--|
|                             |                         | melders oder Anwalts   | WEITERES VORGEHEN  | siehe Mitteil<br>V vorläufigen                         | ung über die Übersendung des internationalen<br>Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)   |  |
| 461 WO F RO                 |                         |  | Internationales Anmeldedatum(Tag/Monat/                                  |  | /Jahr) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)  |  |
| nternationales Aktenzeichen |                         |  | 1  | ( rag/worldsea)  | 10/02/1999  |  |
| CT/EP00/0                   | 089                     | 4  | 04/02/2000   |  |   |  |
| iternationale F<br>102K1/32 | Patent                  | klassifikation (IPK) oder  | nationale Klassifikation und IPK   |  |   |  |
| nmelder                     |                         |  |  |  |   |  |
|                             | ICH:                    | SHAFEN AG  |  |  |   |  |
| Behörde                     | erst                    | ellt und wird dem Anr  | neider gemaß Artikei 50 dbo.   |  | ionalen vorläufigen Prüfung beauftragten  |  |
| 2. Dieser E                 | 3ERI                    | CHT umfaßt insgesar  | nt 6 Blätter einschließlich die  | eses Deckblatts.                                       |   |  |
| unc<br>Bel<br>Diese A       | d/ode<br>hörde<br>Anlag | r Zeichnungen, die ge<br>vorgenommenen Be<br>en umfassen insgesa | eandert wurden und diesem derichtigungen (siehe Regel 70<br>amt Blätter. | elt es sich um B<br>Bericht zugrund<br>0.16 und Abschr | lätter mit Beschreibungen, Ansprüchen<br>e liegen, und/oder Blätter mit vor dieser<br>nitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)  |  |
|                             |                         | ht enthält Angaben z<br>Grundlage des Beric                      | u folgenden Punkten:<br>:hts   |  |   |  |
| I<br>11                     |                         |  |  |  |   |  |
| 111                         |                         | Keine Erstellung ein   | es Gutachtens über Neuheit,  | erfinderische T  | ätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit  |  |
| ١٧                          |                         |  | - Later & Hor Effindung  |  |   |  |
| V                           | ×                       |  | llung nach Artikel 35(2) hinsio<br>ndbarkeit; Unterlagen und Er          | chtlich der Neuh<br>klärungen zur S                    | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der<br>tützung dieser Feststellung  |  |
| VI                          |                         | Bestimmte angeführ   | rte Unterlagen   |  |   |  |
| VII                         | Ø                       | Bestimmte Mängel   | der internationalen Anmeldur   | ng   |   |  |
| VIII                        | ⊠                       | Bestimmte Bemerku  | ungen zur internationalen An   | meldung  |   |  |
|                             |                         |  |  |  |   |  |
| Datum der                   | Einre                   | chung des Antrags  |  | Datum der Fertigs                                      | stellung dieses Berichts  |  |
| Datum der 02/08/20          |                         | chung des Antrags  |  | Datum der Fertigs                                      | stellung dieses Berichts  |  |
| 02/08/20                    | Posta                   | inschrift der mit der inter<br>inten Behörde:                    | nationalen vorläufigen   |  |   |  |
| 02/08/20                    | Posta<br>eauftra<br>Eu  | inschrift der mit der inter                                      | nationalen vorläufigen   | 03.04.2001   | Bediensteter    Comparison of the Comparison of |  |

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER **PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

| . Grundlage | des | Berichts |
|-------------|-----|----------|
|-------------|-----|----------|

| ı. | Grundl   | ge des Berichts   |  |  |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|--|--|
| 1. | <ul> <li>Grundlage des Berichts</li> <li>Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.):</li> <li>Beschreibung, Seiten:</li> </ul> |   |  |  |  |  |  |
|    | 1-11   | ursprüngliche Fassung   |  |  |  |  |  |
|    | Patent   | nsprüche, Nr.:  |  |  |  |  |  |
|    | 1-9  | eingegangen am 05/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001  |  |  |  |  |  |
|    | Zeich  | ungen, Blätter:   |  |  |  |  |  |
|    | 1/8-8/   | ursprüngliche Fassung   |  |  |  |  |  |
| :  | die in unter  Die B einge  | intlich der <b>Sprache</b> : Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der strantionale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.  Destandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eicht; dabei handelt es sich um  Die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach degel 23.1(b)).  Die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).  Die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).  Chtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten <b>Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz</b> ist die nationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das: |  |  |  |  |  |
|    |  | n der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalter löt.<br>zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.   |  |  |  |  |  |
|    |  | zusammen mit der internationalen Anmeidung in computeriossa.  |  |  |  |  |  |
|    |  | bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.  |  |  |  |  |  |
|    |  | bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.  bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.  Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den  Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den  |  |  |  |  |  |
|    |  | Our paragonalit der internationalen Annieldung im Annieldung  |  |  |  |  |  |
|    |  | Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.  |  |  |  |  |  |

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

| Phui      | ONGODE                                    |                                 |                  |                                |  |
|-----------|---|---------------------------------|------------------|--------------------------------|--|
|           |   |                                 |                  |                                |  |
|           | Beschreibung,                             | Seiten:                         |                  |                                |  |
|           | Ansprüche,                                | Nr.:                            |                  |                                |  |
| П         | Zeichnungen,                              | Blatt:                          |                  |                                |  |
| 5. 🗆      | Dieser Bericht ist of<br>angegebenen Grün | ung hinausgel                   | nen (R           | egel 70.2(c)).                 | n) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den<br>e über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich |
|           | (Auf Ersatzblätter,<br>beizufügen).       | die solche Änd                  | derung           | en enthalten,                  | ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Bericht  |
| 6. Et     | waige zusätzliche Be                      | merkungen:                      |                  |                                |  |
| V. B<br>g | egründete Feststellı<br>ewerblichen Anwen | ung nach Arti<br>dbarkeit; Unte | kel 35<br>erlage | (2) hinsichtli<br>n und Erklär | ich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der<br>ungen zur Stützung dieser Feststellung          |
| 1. F      | eststellung                               | •                               |                  |                                |  |
| ١         | leuheit (N)                               |                                 | Ja:<br>Nein:     | Ansprüche<br>Ansprüche         | 1-9  |
| E         | Erfinderische Tätigkei                    | t (ET)                          | Ja:<br>Nein:     | Ansprüche<br>Ansprüche         | 1-9  |
| (         | Gewerbliche Anwendl                       | barkeit (GA)                    | Ja:<br>Nein:     | Ansprüche<br>Ansprüche         | 1-9  |
| 2.        | Unterlagen und Erklä<br>siehe Beiblatt    | rungen                          |                  |                                |  |

# VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist: siehe Beiblatt

# VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken: siehe Beiblatt

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13. Oktober 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL) 27. März 1945 (1945-03-27)
- D4: DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06)

#### <u>Zu Punkt V</u>

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Das Merkmal des Anspruchs 1 "die Rotorwelle ist in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet" ist vom bekannten Stand der Technik (D1-D4) nicht bekannt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist damit neu.

Das von diesem Merkmal gelöste Problem kann darin gesehen werden, Setzungen und Fertigungstoleranzen beim Einbringen der Rotorwelle zu egalisieren (s. Beschreibung Seite 7, Zeilen 29-31).

Aus D4, der als nächstliegender Stand der Technik zu betrachten ist, ist eine Elektromaschine mit einer Rotorwelle mit sichelförmigen Stegen bekannt (s. Fig. 1, Zeilen 30-33, 42-45 und Anspruch 3). Da D4 nur grosse Wechselstrommaschinen vorsieht (s. Zeilen 1-3), ist es jedoch unwahrscheinlich, daß die Fachperson nur drei Stegen vorsehen würde.

Es sind aus D1, D2, D3 und D4 Elektromaschinen gemäß des Oberbegriffs des Anspruch 1 bekannt, die eine Rotorwelle mit Stegen aufweisen (s. D1, Fig. 3, D2, Fig. 6b und D3, Fig. 3).

Im D3, in dem die Rotorwelle 4 Stegen aufweist, könnte die Reduzierung der Anzahl der Stegen auf 3 nicht als erfinderisch betrachtet werden, da es sich für die Fachperson um eine Auswahl unter mehreren naheliegenden Möglichkeiten handeln würde. Eine

Gestaltung der Stege als sichelförmig ist jedoch aus diesem Dokument nicht zu entnehmen. Das Gleiche gilt für D1 und D2.

Für das Anwenden der Lehre des D4 in einer der Elektromaschinen der Dokumenten D1-D3 wäre eine erfinderische Tätigkeit erforderlich, weil die Lehre D4 nur grosse Wechselstrommaschinen betrifft während D1, D2 und D3 deutlich kleinere Elektromaschinen beschreiben.

Daher ist der Gegenstand des Anspruchs 1 erfinderisch.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

#### Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

- 1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
- 2. Die Beschreibung ist nicht dem Anspruchsatz angepaßt. Die Beschreibung enthält Teile, die für die Erfindung nicht relevant sind (im wesentlichen handelt es sich um Ausfürungsbeispiele der Figuren 1-3 und 6-12).
- 3. Gemäß den Erfordernissen der Regel 11.13 I) PCT dürfen nicht in der Beschreibung genannte Bezugszeichen in den Zeichnungen nicht erscheinen und umgekehrt. Dieses Erfordernis ist hinsichtlich der Bezugszeichen 2, 4 und 26 (s. Fig. 4, Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 25-29) nicht erfüllt.

#### Zu Punkt VIII

1. Im Anspruch 1, Zeile 7 ist es nicht klar worüber das Wort "der" sich bezieht. Es ist ebenfalls nicht klar, welche Merkmale zu der ersten Alternative und welche Merkmale zu der zweiten Alternative gehören (Wort "oder", Anspruch 1, Zeile 8).

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

Daher ist der Anspruch 1 nicht klar.

2. Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist aufgrund der Verwendung der Ausdrücke "Stegwelle" und "Rotorwelle" für das gleiche Merkmal (siehe Anspruch 1 und Seite 7, Zeile 29) nicht erfüllt.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG Friedrichshafen

Ersatzblatt 12

PCT/EP 00/00894 Akte 7461 F TS ro-hg 2001-02-02

## (Neue) Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor, 5 der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, der hohl ausgebildet ist oder zwischen dem Rotorblechpaket (18) und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischenwelle (26) aufweist, auf der das Rotorblechpaket (18) angeordnet ist, 10 gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsener-15 gie bei der Einbringung der Rotorwelle (4) in das Rotorblechpaket (18) oder die Zwischenwelle (26), die Rotorwelle (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) ausgebildet ist.

20

25

30

- 2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (2) und die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.
- 3. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeich net, daß die Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesamten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) anliegen.

# GEÄNDERTES BLATT

**O 5 -02- 2001** 

5

20

25

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG Friedrichshafen

Ersatzblatt

PCT/EP 00/00894 Akte 7461 F TS ro-hg 2001-02-02

- 4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.
- 5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeich net, daß die 10 Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.
- 6. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.
  - 7. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.
  - 8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeich net, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.
  - 9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium Luft ist.
  - 30 (Weiter auf Seite 17 der ursprünglich eingereiichten Unterlagen.)

GEÄNDERTES BLATT

**EPO-BERLIN 8 5 -02- 2001** 

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

Absender:

MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG 88038 Friedrichshafen ALLEMAGNE

0 4. April 2001

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN **PRÜFUNGSBERICHTS** 

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum

(Tag/Monat/Jahr)

03.04.2001

WICHTIGE MITTEILUNG

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

7461 WO F RO

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

04/02/2000

10/02/1999

Anmelder

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

- 1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
- 2. Eine Kopie des Berichts wird gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
- 3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amts wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin

Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840 Bevollmächtigter Bediensteter

Aldridge, S

Tel. +49 30 25901-735



# **PCT**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

|  | (Artikel 36 und Rege  |  |   |
|--|---|--|---|
| tenzeichen des Anmelders oder Anwalts  | WEITERES VORGEHEN   | sicho Mitteil  | ung über die Übersendung des internationalen<br>Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)   |
| 61 WO F RO   | Internationales Anmeldedatum(Tag  | n/Monat/Jahr)  | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)   |
| ernationales Aktenzeichen  | •   | <i>y</i> ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,        | 10/02/1999  |
| CT/EP00/00894  | 04/02/2000  |  |   |
| ernationale Patentklassifikation (IPK) oder<br>02K1/32   | nationale Klassifikation und if K   |  |   |
| nmelder  |   |  |   |
| F FRIEDRICHSHAFEN AG   |   |  |   |
| Dieser internationale vorläufige Pr<br>Behörde erstellt und wird dem Ani   | üfungsbericht wurde von der mit<br>melder gemäß Artikel 36 übermitt   | der internat<br>elt.                                 | onalen vorläufigen Prüfung beauftragten   |
| 2. Dieser BERICHT umfaßt insgesat  | mt 6 Blätter einschließlich dieses  | Deckblatts   |   |
| Cl. Außerdem liegen dem Berich   | nt ANLAGEN bei; dabei handelt e   | s sich um B  | lätter mit Beschreibungen, Ansprüchen e<br>liegen, und/oder Blätter mit vor dieser i<br>hitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT). |
| Diese Anlagen umfassen insgesa   | amt Blätter.  |  |   |
| Diese Amagen amages 5  |   |  |   |
|  |   |  |   |
|  |   |  |   |
| 3. Dieser Bericht enthält Angaben 2  |   |  |   |
| I ⊠ Grundlage des Berid  | chts  |  |   |
| ∣ ⊠ Grundlage des Berid  | chts  | inderische T   | ätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit  |
| I ⊠ Grundlage des Berid<br>II □ Priorität<br>III □ Keine Erstellung eir  | chts<br>nes Gutachtens über Neuheit, erfi   |  | ätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit  |
| I ⊠ Grundlage des Berid II □ Priorität III □ Keine Erstellung eir IV □ Mangelnde Einheitli   | chts<br>nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung  | ah dar Naub  | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der   |
| I S Grundlage des Berid II Priorität III Keine Erstellung eir IV Mangelnde Einheitli V Begründete Festste gewerblichen Anwe  | chts<br>nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung<br>illung nach Artikel 35(2) hinsichtli<br>indbarkeit; Unterlagen und Erklär   | ah dar Naub  | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der   |
| I S Grundlage des Beric II Priorität III Keine Erstellung eir IV Mangelnde Einheitli V Begründete Festste gewerblichen Anwe VI Bestimmte angefüh   | chts  nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung  illung nach Artikel 35(2) hinsichtli<br>indbarkeit; Unterlagen und Erklär<br>irte Unterlagen<br>der internationalen Anmeldung   | ch der Neuh<br>ungen zur S                           | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der   |
| I S Grundlage des Beric II Priorität III Keine Erstellung eir IV Mangelnde Einheitli V Begründete Festste gewerblichen Anwe VI Bestimmte angefüh   | chts<br>nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung<br>illung nach Artikel 35(2) hinsichtli<br>indbarkeit; Unterlagen und Erklär   | ch der Neuh<br>ungen zur S                           | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der   |
| I S Grundlage des Beric II Priorität III Keine Erstellung eir IV Mangelnde Einheitli V Begründete Festste gewerblichen Anwe VI Bestimmte angefüh   | chts  nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung  illung nach Artikel 35(2) hinsichtli<br>indbarkeit; Unterlagen und Erklär<br>irte Unterlagen<br>der internationalen Anmeldung   | ch der Neuh<br>ungen zur S                           | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der   |
| I S Grundlage des Beric II Priorität III Keine Erstellung eir IV Mangelnde Einheitli V Begründete Festste gewerblichen Anwe VI Bestimmte angefüh   | chts nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung illung nach Artikel 35(2) hinsichtli<br>indbarkeit; Unterlagen und Erklär<br>irte Unterlagen<br>der internationalen Anmeldung<br>iungen zur internationalen Anmel                   | ch der Neuh<br>ungen zur S<br>dung                   | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der   |
| I  | chts  nes Gutachtens über Neuheit, erfischkeit der Erfindung  ellung nach Artikel 35(2) hinsichtlisendbarkeit; Unterlagen und Erklär  inte Unterlagen  der internationalen Anmeldung  sungen zur internationalen Anmel                              | ch der Neuh<br>ungen zur S<br>dung                   | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der<br>tützung dieser Feststellung  |
|  | nes Gutachtens über Neuheit, erfi<br>ichkeit der Erfindung<br>illung nach Artikel 35(2) hinsichtli<br>indbarkeit; Unterlagen und Erklär<br>inte Unterlagen<br>der internationalen Anmeldung<br>iungen zur internationalen Anmel                     | ch der Neuh<br>ungen zur S<br>dung<br>um der Fertigs | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der<br>tützung dieser Feststellung<br>stellung dieses Berichts                                  |
| I Grundlage des Beric II Priorität III Keine Erstellung eir IV Mangelnde Einheitli V Begründete Festste gewerblichen Anwe VI Bestimmte angefüh VII Bestimmte Mängel VIII Bestimmte Bemerk  Datum der Einreichung des Antrags | nes Gutachtens über Neuheit, erfischkeit der Erfindung ellung nach Artikel 35(2) hinsichtliendbarkeit; Unterlagen und Erklär ente Unterlagen der internationalen Anmeldung eungen zur internationalen Anmel  Date  Os. 6  Date  Gitschiner Str. 103 | ch der Neuh<br>ungen zur S<br>dung<br>um der Fertigs | eit, der erfinderischen Tätigkeit und der<br>tützung dieser Feststellung<br>stellung dieses Berichts                                  |

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

| 1. | Grundlage | des | <b>Berichts</b> |
|----|-----------|-----|-----------------|
|----|-----------|-----|-----------------|

|   | Grundl                            | lage des Berichts  | una nach                             |  |  |  |
|---|-----------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|--|
| <ol> <li>Grundlage des Berichts</li> <li>Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung na<br/>Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihr<br/>nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.):<br/>Beschreibung, Seiten:</li> </ol> |                                   |  |                                      |  |  |  |
|   | 1-11                              | ursprüngliche Fassung  |                                      |  |  |  |
|   | Paten                             | tansprüche, Nr.:   |                                      |  |  |  |
|   | 1-9                               | eingegangen am 05/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001   | ł                                    |  |  |  |
|   | Zeich                             | nungen, Blätter:   |                                      |  |  |  |
|   | 1/8-8/                            | ursprüngliche Fassung  | •                                    |  |  |  |
|   |                                   |  | •                                    |  |  |  |
| 2   | die in<br>unter<br>Die E<br>einge | chtlich der <b>Sprache</b> : Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Spracternationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.  Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprachereicht; dabei handelt es sich um  die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worken auch der Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).  die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).  die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung einger ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3). | e<br>rden ist (nach<br>reicht worden |  |  |  |
|   | inte                              | sichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten <b>Nucleotid- und/oder Aminosäurese</b><br>rnationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, da  | <b>quenz</b> ist die<br>is:          |  |  |  |
|   |                                   | in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.  | •                                    |  |  |  |
|   |                                   | zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden is  | ι.                                   |  |  |  |
|   |                                   | bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.   |                                      |  |  |  |
|   |                                   | bei der Rebörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.  |                                      |  |  |  |
|   |                                   | Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoli nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde von   | orgelegt.                            |  |  |  |
|   |                                   | Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.   |                                      |  |  |  |
|   | 4. Au                             | ifgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:  |                                      |  |  |  |



Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

|    | _        | Beschreibung,                              | Seiten:                          |                  |                                |   |
|----|----------|--|----------------------------------|------------------|--------------------------------|---|
| [  | _        | Ansprüche,                                 | Nr.:                             |                  |                                |   |
| [  | _        | Zeichnungen,                               | Blatt:                           |                  |                                |   |
| 5. |          | angegebenen Gründ<br>eingereichten Fasst   | den nach Aum<br>ung hinausgeh    | assum<br>en (R   | egel 70.2(c)).                 | en) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den de über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich |
|    |          | (Auf Ersatzblätter, c<br>beizufügen).      | die solche Änd                   | lerung           | en enthalten,                  | , ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Bericht   |
| 6. | Etv      | waige zusätzliche Ber                      | merkungen:                       |                  |                                |   |
| ٧. | Be<br>ge | egründete Feststellu<br>ewerblichen Anwend | ing nach Artil<br>Ibarkeit; Unte | kel 35<br>erlage | (2) hinsichtli<br>n und Erklär | ich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der<br>rungen zur Stützung dieser Feststellung        |
| 1. | Fe       | eststellung                                |                                  |                  |                                |   |
|    | Ν        | euheit (N)                                 |                                  | Ja:<br>Nein:     | Ansprüche<br>Ansprüche         | 1-9   |
|    | E        | rfinderische Tätigkeit                     | (ET)                             | Ja:<br>Nein:     | Ansprüche<br>Ansprüche         | 1-9   |
|    | G        | ewerbliche Anwendb                         | arkeit (GA)                      | Ja:<br>Nein:     | Ansprüche<br>Ansprüche         | 1-9   |
| 2  | . L      | Jnterlagen und Erklär<br>siehe Beiblatt    | rungen                           |                  |                                |   |

# VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist: siehe Beiblatt

# VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken: siehe Beiblatt



Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13. Oktober 1994 (1994-10-13)

D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17)

D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL) 27. März 1945 (1945-03-27)

D4: DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06)

#### Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Das Merkmal des Anspruchs 1 "die Rotorwelle ist in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet" ist vom bekannten Stand der Technik (D1-D4) nicht bekannt. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist damit neu.

Das von diesem Merkmal gelöste Problem kann darin gesehen werden, Setzungen und Fertigungstoleranzen beim Einbringen der Rotorwelle zu egalisieren (s. Beschreibung Seite 7, Zeilen 29-31).

Aus D4, der als nächstliegender Stand der Technik zu betrachten ist, ist eine Elektromaschine mit einer Rotorwelle mit sichelförmigen Stegen bekannt (s. Fig. 1, Zeilen 30-33, 42-45 und Anspruch 3). Da D4 nur grosse Wechselstrommaschinen vorsieht (s. Zeilen 1-3), ist es jedoch unwahrscheinlich, daß die Fachperson nur drei Stegen vorsehen würde.

Es sind aus D1, D2, D3 und D4 Elektromaschinen gemäß des Oberbegriffs des Anspruch 1 bekannt, die eine Rotorwelle mit Stegen aufweisen (s. D1, Fig. 3, D2, Fig. 6b und D3, Fig. 3).

Im D3, in dem die Rotorwelle 4 Stegen aufweist, könnte die Reduzierung der Anzahl der Stegen auf 3 nicht als erfinderisch betrachtet werden, da es sich für die Fachperson um eine Auswahl unter mehreren naheliegenden Möglichkeiten handeln würde. Eine



Gestaltung der Stege als sichelförmig ist jedoch aus diesem Dokument nicht zu entnehmen. Das Gleiche gilt für D1 und D2.

Für das Anwenden der Lehre des D4 in einer der Elektromaschinen der Dokumenten D1-D3 wäre eine erfinderische Tätigkeit erforderlich, weil die Lehre D4 nur grosse Wechselstrommaschinen betrifft während D1, D2 und D3 deutlich kleinere Elektromaschinen beschreiben.

Daher ist der Gegenstand des Anspruchs 1 erfinderisch.

Die Ansprüche 2-9 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

#### Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

- 1. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-4 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.
- 2. Die Beschreibung ist nicht dem Anspruchsatz angepaßt. Die Beschreibung enthält Teile, die für die Erfindung nicht relevant sind (im wesentlichen handelt es sich um Ausfürungsbeispiele der Figuren 1-3 und 6-12).
- 3. Gemäß den Erfordernissen der Regel 11.13 I) PCT dürfen nicht in der Beschreibung genannte Bezugszeichen in den Zeichnungen nicht erscheinen und umgekehrt. Dieses Erfordernis ist hinsichtlich der Bezugszeichen 2, 4 und 26 (s. Fig. 4, Anspruch 1 und Seite 7, Zeilen 25-29) nicht erfüllt.

#### Zu Punkt VIII

1. Im Anspruch 1, Zeile 7 ist es nicht klar worüber das Wort "der" sich bezieht. Es ist ebenfalls nicht klar, welche Merkmale zu der ersten Alternative und welche Merkmale zu der zweiten Alternative gehören (Wort "oder", Anspruch 1, Zeile 8).

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/00894

Daher ist der Anspruch 1 nicht klar.

2. Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist aufgrund der Verwendung der Ausdrücke "Stegwelle" und "Rotorwelle" für das gleiche Merkmal (siehe Anspruch 1 und Seite 7, Zeile 29) nicht erfüllt.

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG Friedrichshafen

Ersatzblatt

PCT/EP 00/00894 Akte 7461 F TS ro-hg 2001-02-02

# (Neue) Patentansprüche

- 1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor, 5 der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, der hohl ausgebildet ist oder zwischen dem Rotorblechpaket (18) und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischenwelle (26) aufweist, auf der das Rotorblechpaket (18) angeordnet ist, 10 daß zur Bildung gekennzeichnet, dadurch einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsener-15 gie bei der Einbringung der Rotorwelle (4) in das Rotorblechpaket (18) oder die Zwischenwelle (26), die Rotorwelle (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) ausgebildet ist.
  - 2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (2) und die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.
  - 3. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeich net, daß die Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesamten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) anliegen.

GEÄNDERTES BLATT

EPO-BERLIN **0 5 -02-** 2001

20

25

30

5

15

20

25

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG Friedrichshafen

Ersatzblatt

PCT/EP 00/00894 Akte 7461 F TS ro-hg 2001-02-02

- 4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeich ich net, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.
- 5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.
  - 6. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.
    - 7. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.
    - 8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeich net, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.
    - 9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium Luft ist.
- 30 (Weiter auf Seite 17 der ursprünglich eingereiichten Unterlagen.)

# GEÄNDERTES BLATT

© 5 -02- 2001

#### PCT



Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszuffüllen

PCT/EP 0 0 / 0 4

Internationales Aktenzeichen
(04.02.2000)

04 FEB 2000

Internationales Anmeldedatum

EUROPEAN PATENT OFFICE PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)

(max 12 Zeichen) 7461 WO F RO HEI

| 1,  | (max. 12 Zeichen) <b>7461</b>                                    | WO F ROUNELL   |
|---|--|--|
| Feld Nr. 1 BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG  |  |  |
| Elektrische Maschine  |  |  |
| Feld Nr. II ANMELDER  | i a la miliaha Baraichnung                                       |  |
| Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen<br>Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name       | vollstandige amiliene bezeichnung.<br>des Staats anzugeben.)     | Diese Person ist gleichzeitig Erfinder   |
| ZF FRIEDRICHSHAFEN AG   |  | Telefonnr.: (0 75 41) 77-7496  |
| D-88038 Friedrichshafen   |  | Telefaxnr.: (0 75 41) 77-7518  |
| Deutschland   |  | Fernschreibnr.: 734 207 zf d   |
| Staatsangehörigkeit (Staat): DE   | Sitz oder Wohnsitz (Staat):                                      | DE   |
| für folgende Staaten: mungsstaaten der Vereinigt  | en Staaten von Amerika Staat                                     | die Vereinigten die im Zusatzfeld angegebenen Staaten  |
| Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODE   | R (WEITERE) ERFINDER   |  |
| Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Persone<br>Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Nan         | n vollständige amiliche Bezeichnung.<br>ne des Staats anzugeben) | Diese Person ist   |
| BACHMANN , Max  |  | nur Anmelder   |
| StLeonhard-Straße 36  |  | X Anmelder und Erfinder  |
| 88339 Bad Waldsee Deutschland   |  | nur Erfinder (Wird dieses Kästehen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)   |
| Staatsangehörigkeit (Staat): DE   | Sitz oder Wohnsitz (Staat):                                      | DE   |
| Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten alle Vereini  | mungsstaaten mit Ausnahme<br>gten Staaten von Amerika            | r die Vereinigten die im Zusatzfeld angegebenen Staaten  |
| Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sir  | nd auf einem Fortsetzungsblatt an                                | ngegeben.  |
| Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAME  | R VERTRETER; ZUSTELI   | LANSCHRIFT   |
| Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, ur<br>vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eige | n für den (die) Anmelder Aenschaft zu handeln als:               | nwalt X gemeinsamer Vertreter  |
| Name und Anschrist: (Familienname, Vorname; bei juristischen Perso<br>Bei der Anschrist sind die Postleitzahl und der N             | onen vollständige amtliche Bezeichnung.                          | Telefonnr.:<br>(0 75 41) 77-7496   |
| ZF FRIEDRICHSHAFEN AG   |  | Telefaxnr.:<br>(0 75 41) 77-7518   |
| D-88038 Friedrichshafen   |  | Fernschreibnr.:  |
| Deutschland   |  | 734 207 zf d   |
| Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein An   | walt oder gemeinsamer Vertreter                                  | bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine  |
| spezielle Zustellanschrift angegeben ist.   |  | and the discommunity of the second se |

| Blatt | Nr | 2. |  |  |  |
|-------|----|----|--|--|--|
|       |    |    |  |  |  |

| feld Nr.                | . V B      | ESTIMMUNG VON STAATEN  |          |         |   |
|-------------------------|------------|--|----------|---------|---|
| Die folgen<br>Regionale | s Paten    |  |          |         | rechenden Käsichen ankrei enigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):  |
|                         | AP .       | ARIPO-Patent: KE Kenia, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG  | G Ugai   | nda u   | nd jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist   |
|                         |            | Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PC1 ist   |          |         | sche Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der   |
| X                       |            | Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, II Italien, LO D<br>der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PC | T ist    | Čy      |   |
| _                       |            | Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, hitte auf der gepunkteten     | Linie    | ange    | G Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR aat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart hen) |
| Nationale               | s Pater    | nt (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewür   | nscht w  | vird, i | hitte auf der gepunkteten Linie angehen):   |
|                         | AL         | Albanien   |          |         | Republik Moldau   |
| $\overline{\Box}$       | AM         | Armenien   |          | MG      | Madagaskar  |
|                         | AT         | Österreich   |          | MK      | Die ehemalige jugoslawische Republik  |
|                         | ΑU         | Australien   |          |         | Mazedonien  |
|                         | ΑZ         | Aserbaidschan  |          | MN      | Mongolei  |
| ][                      |            | Barbados   | $\Box$   | MV      |   |
|                         | BB         |  |          | MX      | <b></b>   |
|                         | BG         | Bulgarien  |          | NO      |   |
| 므                       | BR         | Brasilien  |          |         |   |
|                         | BY         | Belarus  | 닏        | NZ      |   |
|                         | CA         | Kanada   | $\sqcup$ | PL      |   |
|                         | CH t       | and LI Schweiz und Liechtenstein   |          | PT      | •   |
|                         | CN         | China  |          | RC      |   |
|                         | CZ         | Tschechische Republik  |          | RU      | J Russische Föderation  |
| $\overline{\Box}$       | DE         | Deutschland  |          | SD      | Sudan   |
|                         | DK         | Dänemark   |          | SE      | Schweden  |
|                         | EE         | Estland  |          | ISC     | Singapur  |
|                         |            | Spanien  |          | l<br>SI |   |
| 닏                       | ES         | •  | _        | ) SI    |   |
| ᆜ                       | FI         | Finnland   | 느        | _       |   |
|                         | GB         | Vereinigtes Königreich   | <u> </u> | ] T.    |   |
|                         | GE         | Georgien   | L        | ] T!    |   |
|                         | HU         | Ungam  |          | ] T     |   |
|                         | IS         | Island   |          | ] T     |   |
| X                       | JP         | Japan  |          | ] U     | A Ukraine   |
|                         | KE         | Kenia  |          | ງ ບ     | G Uganda  |
| _                       | KG         | Kirgisistan  | Ď        | U       | S Vereinigte Staaten von Amerika  |
|                         | KP         | Demokratische Volksrepublik Korea  |          |         | Z Usbekistan  |
|                         | )<br>`     |  | _        | _       | N Vietnam   |
|                         | KR<br>  KZ |  | L        | K       | ästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines  |
|                         | l LK       |  |          |         | ationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung ieses Formblatts beigetreten sind:  |
|                         |            |  | Г        | 7       |   |
|                         | LR         |  | _        | _       |   |
|                         | LS         |  | <u>ر</u> | _       |   |
|                         | ] LT       |  | L        | _       |   |
|                         | ] เน       | •  | L        | _       |   |
|                         | ] L\       | / Lettland   | Ĺ        | لـ      |   |
|                         |            | Don Don  | el A Q   | Abcat   | tz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der  |

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anme

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgehähr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

| Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPR   | UCH   | Weitere Prioritäts   | sind im Zusatzfeld angegeben.  |
|---|---|--|--|
| Die Priorität der folgenden früheren A  | Anmel en) wird hiermit beanspruc  | ht:  |  |
| Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)  | Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)  | Aktenzeichen   | Anmeldeamt<br>(nur bei regionaler oder<br>internationaler Anmeldung) |
| (I)<br>DE   | (10.02.99)  | 199 05 540.8   |  |
|   | 10. Februar 1999  |  |  |
| (2)   |   |  |  |
| (3)   |   |  | II des Circulos Tenados diseas                                       |
| internationalen Anmeldung Anmelde   | l<br>e beglaubigte Kopie der früheren Anm<br>amt ist (eine Gebühr kann verlangt we<br>ersucht, eine beglaubigte Abschrift de<br>dung(en) zu erstellen und dem Internati | r oben in Zeile(n)   | n soit. aas jur ale Zwecke aleser                                    |
| Feld Nr. VII INTERNATIONAL  | E RECHERCHENBEHÖRDE   |  |  |
| Recherchenbehörden für die interna<br>die die internationale Recherche dur                          | henbehörde (ISA) (Sind zwei oder me<br>tionale Recherche zuständig, ist der No<br>chführen soll; Zweibuchstaben-Code g  | nme der Behörde anzugeben,<br>enügt): ISA/ _                                   | nt oder senstine Peoplerche) bareits                                 |
| bei der internationalen Recherchenb<br>Recherche soweit wie möglich auf de                          | enn eine Recherche (internationale Re<br>oehörde beantragt oder von ihr durchg<br>ie Ergebnisse einer solchen früheren R<br>z (bzw. deren Übersetzung) oder des Re      | eführt worden ist und diese Benorde n<br>echerche zu stützen. Die Recherche od | un ersucht wira, ale internationale                                  |
| Staat (oder regionales Amt):  | Datum (Tag/Mond   | nt/Jahr): Akt  | enzeichen:   |
| Feld Nr. VIII KONTROLLISTE  |   |  |  |
| Diese internationale Anmeldung um   | faßt: Dieser internationalen Ai   | imeldung liegen die nachstehend ange   | kreuzten Unterlagen bei:   |
| 1. Antrag : 3   | Blätter 1. Unterzeichne Vollmacht   | te gesonderte 5. X Blatt fü  | r die Gebührenberechnung   |
| 2. Beschreibung : 11 3. Ansprüche : 5   | Blätter 2. X Kopie der all Vollmacht  |  | erte Angaben zu hinter-<br>Mikroorganismen                           |
| 4. Zusammenfassung : 1  |   | · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·  | zprotokolle für Nucleotide<br>er Aminosäuren (Diskette)              |
| 5. Zeichnungen : 8  | Blätter 4. X Prioritätsbele   | g(e) (durch 8. Sonstig   | c (einzeln aufführen):   |
| Insgesamt : 28  | Blätter Nr. VI kennze   |  |  |
| Abbildung Nr der Z  | Leichnungen (falls vorhanden) soll mit  | der Zusammenfassung veröffentlicht v   | werden.  |
|   | DES ANMELDERS ODER DES ANV  |  |  |
| Der Name jeder unterzeichnenden in Antrag ergibt, in welcher Eigenschi ZF Friedrichshafen 27427     |   | ederholen, und es ist anzugeben, sofet<br>Max Bachmann                         |  |
| ( Ludger Ronge )  | Vom Anmeld  | camt auszufüllen   |  |
| Datum des tatsächlichen Einga   |   | 1  | 2. Zeichnungen   |
| internationalen Anmeldung:  3. Geändertes Eingangsdatum au  | (0 7. 0)  | 2. 00 ) 0 4 FEB 20   | einge-<br>gangen:  |
| fristgerecht eingegangener Un<br>zur Vervollständigung dieser i<br>4. Datum des fristgerechten Eing | nternationalen Anmeldung:   |  | nicht ein-<br>gegangen:  |
| Richtigstellungen nach Artike 5. Vom Anmelder benannte  |   | 6. Ubermittlung des Reche  | rchenexemplars bis zur   |
| Internationale Recherchenbeh  | örde:   | Zahlung der Rechercher   | ngebühr aufgeschoben   |
|   |   | alen Büro auszufüllen.   |  |
| Datum des Eingangs des Aktenexe   | emplars   |  |  |

#### PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG D-88038 Friedrichshafen ALLEMAGNE

TS Eingang 25. Aug./2000

Date of mailing (day/month/year)

17 August 2000 (17.08.00)

Applicant's or agent's file reference

7461 WO F RO

IMPORTANT NOTICE

International application No. PCT/EP00/00894

International filing date (day/month/year) 04 February 2000 (04.02.00) Priority date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)

Applicant

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al

 Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice: US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 17 August 2000 (17.08.00) under No. WO 00/48291

## REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

# REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

# on 800 Ontions Translation

# PATENT COOPERATION TREATS

# **PCT**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| Applicant's or agent's file reference 7461 WO F RO                              | FOR FURTHER ACTION  | ON See Notific  | cation of Transmittal of International Examination Report (Form PCT/IPEA/416)      |
|---|---|---|--|
| nternational application No. PCT/EP00/00894                                     | International filing date (a<br>04 February 2000          |   | Priority date (day/filignth/year) 10 February 4999 (10.02.99)                      |
| International Patent Classification (IPC) or H02K 1/32, 1/28, 1/30, 9/06        | 1ational classification and IF                            | PC  | 9. 6. 5  |
| Applicant   | ZF FRIEDRICHS   | HAFEN AG  |  |
| Authority and is transmitted to the   | applicant according to Artic                              | ,ic 50.   | International Preliminary Examining sheet.   |
| This report is also accomp been amended and are the (see Rule 70.16 and Section | and the same of the same of                               | heets of the descrip<br>sheets containing<br>to Instructions unde | otion, claims and/or drawings which have rectifications made before this Authority |
| This report contains indications re   | elating to the following items                            | <b>S</b> :  |  |
| I Basis of the rep  | ort   |   |  |
| II Priority   |   |   |  |
| III Non-establishm  | ent of opinion with regard to                             | o novelty, inventiv   | e step and industrial applicability  |
| IV Lack of unity o  |   |   |  |
| V Reasoned states   | ment under Article 35(2) wit planations supporting such s | h regard to novelty statement                                     | y, inventive step or industrial applicability;                                     |
| VI Certain docume   | ents cited  |   |  |
| VII Certain defects   | in the international applicati                            | ion   |  |
| VIII Certain observ   | ations on the international ap                            | oplication  |  |
|   |   |   |  |
| Date of submission of the demand  |   | Date of completion  |  |
| 02 August 2000 (0   | 2.08.00)  | (   | O3 April 2001 (03.04.2001)   |
| Name and mailing address of the IPEA  | EP  | Authorized office   | er   |
| Facsimile No.   |   | Telephone No.   |  |

International application No.

# PCT/EP00/00894

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

| 1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invital under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.  the international application as originally filed.  the description, pages                    | ):  |
|--|---|
| the description, pages   1-11   , as originally filed, pages   , filed with the demand, pages   , filed with the letter of pages   , filed with the letter of  |   |
| pages  | 1   |
| pages  |   |
| pages  |   |
| the claims,  Nos   | — ·   |
| Nos  |   |
| Nos  |   |
| Nos  |   |
| Nos  |   |
| the drawings, sheets/fig, as originally filed, sheets/fig, filed with the demand, sheets/fig, filed with the letter of, filed with the letter of | <u>1)                                    </u> |
| sheets/fig, filed with the demand, sheets/fig, filed with the letter of sheets/fig, filed with the letter of   | ·   |
| sheets/fig, filed with the demand, sheets/fig, filed with the letter of sheets/fig, filed with the letter of   |   |
| sheets/fig, filed with the letter of   |   |
| 2. The amendments have resulted in the cancellation of:  the description, pages  the claims, Nos  the drawings, sheets/fig   | · ·   |
| the description, pages the claims, Nos the drawings, sheets/fig  | <u> </u>                                      |
| the claims, Nos the drawings, sheets/fig  the drawings, sheets/fig   |   |
| the drawings, sheets/fig  the drawings, sheets/fig   |   |
| The state of the same of the amendments had not been made, since they have been considered   |   |
| This report has been established as it (some of) the ambient all Box (Rule 70.2(c)).  4. Additional observations, if necessary:  |   |
| 4. Additional observations, it meeters y   |   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |

ernational application No. PCT/EP 00/00894

Neasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

| Statement                     |        |     |     |
|-------------------------------|--------|-----|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-9 | YES |
| 1.6.4                         | Claims |     | NO  |
| 440                           | Claims | 1-9 | YES |
| Inventive step (IS)           | Claims |     | NO  |
|                               | Ciamis |     |     |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-9 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |

#### 2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents:

- D1: DE-A-43 11 242 (DAIMLER BENZ AG), 13 October 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1999, No. 02, 26
  February 1999 (1999-02-26) & JP-A-10 309 064 (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL), 27 March 1945 (1945-03-27)
- D4: DE-C-36 48 09 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH), 6
  December 1922 (1922-12-06).

The feature of Claim 1 "the rotor shaft is designed as three sickle-shaped arms" is not known from the available prior art (D1-D4). The subject matter of Claim 1 is therefore novel.

The problem solved by this feature is understood to consist in the equalization of settling and manufacturing tolerances when the rotor shaft is fitted (see description, page 7, lines 29-31).

PCT/EP 00/00894

D4, which is considered the closest prior art, discloses an electrical machine with a rotor shaft having sickle-shaped arms (see Figure 1, lines 30-33 and 42-45, and Claim 3). However, since D4 discloses only large alternating-current machines (see lines 1-3) it is unlikely that a person skilled in the art would provide only three arms.

Electrical machines as per the preamble of Claim 1 which have a rotor shaft with arms are known from D1, D2, D3 and D4 (see D1, Figure 3, D2, Figure 6b and D3, Figure 3).

In D3, in which the rotor shaft has 4 arms, a reduction in the number of arms to 3 cannot be considered inventive because this would be one of several possibilities from which a person skilled in the art would choose. D3 does not, however, indicate that the arms are sickle-shaped. The same applies to D1 and D2.

The application of the teaching of D4 to one of the electrical machines of D1-D3 would require an inventive step since the teaching of D4 relates only to large alternating-current machines while the electrical machines described in D1, D2 and D3 are clearly smaller.

The subject matter of Claim 1 is therefore inventive.

Claims 2-9 are dependent on Claim 1 and consequently likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

In ational application No.
PCT/EP 00/00894

#### VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1-D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
- The description is not consistent with the set of claims. The description further contains parts which are not relevant to the invention (this concerns essentially the embodiments in Figures 1-3 and 6-12).
- Pursuant to PCT Rule 11.13(1), reference signs not mentioned in the description may not appear in the drawings, and vice versa. This requirement has not been met for reference signs 2, 4 and 26 (see Figure 4, Claim 1 and page 7, lines 25-29).

ational application No.
PCT/EP 00/00894

# VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In Claim 1, line 7, it is not clear what the word "which" refers to. It is also not clear which features belong to the first alternative and which features belong to the second alternative (see "or", Claim 1, line 8).

Claim 1 is therefore not clear.

2. Pursuant to PCT Rule 10.2, the terminology and the signs must be consistent throughout the application. This requirement is not met as regards the use of the expressions "spider shaft" and "rotor shaft" to denote the same feature (see Claim 1 and page 7, line 29).

#### **PCT**

#### NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF COPIES OF TRANSLATION OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

#### From the INTERNATIONAL BUREAU

To: TS Eingang 24. Sept. 2001

IMPORTANT NOTIFICATION

ZF FRIEDRICHSHAFEN AC D-88038 Friedrichshafen ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 29 August 2001 (29.08.01)

Applicant's or agent's file reference 7461 WO F RO

International application No. PCT/EP00/00894

International filing date (day/month/year) 04 February 2000 (04.02.00)

Applicant

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG et al

# 1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

JP,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

ΕP

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Juan CRUZ

Telephone No. (41-22) 338.83.38



Facsimile No. (41-22) 740.14.35



# **PCT**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| applicant's or agent's file reference<br>7461 WO F RO                      | FOR FURTHER ACTION Prelimin   | otification of Transmittal of International lary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)                  |
|--|---|--|
| nternational application No. PCT/EP00/00894                                | International filing date (day/month/year 04 February 2000 (04.02.00)   | Priority date (day/month/year) 10 February 1999 (10.02.99)   |
| nternational Patent Classification (IPC) or<br>H02K 1/32, 1/28; 1/30, 9/06 | national classification and IPC   |  |
| Applicant  | ZF FRIEDRICHSHAFEN AG   |  |
| This international preliminary e     Authority and is transmitted to the   | xamination report has been prepared by e applicant according to Article 36.   | this International Preliminary Examining   |
| 2. This REPORT consists of a total   | of 6 sheets, including this co  | ver sheet.   |
| I/N 1 amanded and are th   | panied by ANNEXES, i.e., sheets of the deset basis for this report and/or sheets containing on 607 of the Administrative Instructions u | scription, claims and/or drawings which have ng rectifications made before this Authority nder the PCT). |
| These annexes consist of   | a total of sheets.  |  |
| 3. This report contains indications r                                      | elating to the following items:   |  |
| I Basis of the rep   | ort   |  |
| II Priority  |   |  |
| III Non-establishn   | nent of opinion with regard to novelty, inver   | ntive step and industrial applicability .  |
| IV Lack of unity of  |   | No. 1 Problem  |
| V Reasoned state citations and e   | ment under Article 35(2) with regard to nov<br>xplanations supporting such statement  | elty, inventive step or industrial applicability;  |
| VI Certain docum   | ents cited  |  |
| VII Certain defect   | s in the international application  |  |
|  | rations on the international application  |  |
|  |   | lesion of this report  |
| Date of submission of the demand   |   | letion of this report  |
| 02 August 2000 (0  | (2.08.00)   | 03 April 2001 (03.04.2001)   |
| Name and mailing address of the IPEA                                       | /EP Authorized of   | fficer   |
| •  |   |  |

Translation



International application No.

## PCT/EP00/00894

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

|   |  | which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation  |
|---|--|---|
| This report has been dra<br>under Article 14 are referr | awn on the basis of (Replacement she<br>red to in this report as "originally file. | neets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation d" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.): |
| the internat  | tional application as originally file  | d.  |
| the descript  | otion, pages1-11   | , as originally filed,  |
| الاعا   | nages  | , filed with the demand,  |
|   | pages  | , filed with the letter of  |
|   | pages  | , filed with the letter of  |
| the claims,   | , Nos  | , as originally filed,  |
|   | Nos  | , as amended under Article 19,  |
|   | Nos.   | , filed with the demand,  |
|   | Nos1-9   | , filed with the letter of02 February 2001 (02.02.2001) .   |
|   | Nos.   | , filed with the letter of  |
| the drawin  | ngs, sheets/fig1/8-8/8   | , as originally filed,  |
|   | sheets/fig   | , filed with the demand,  |
|   | sheets/fig   | , filed with the letter of,   |
|   | sheets/fig   | , filed with the letter of  |
| the claims  | niption, pagesns, Nos  | <del></del>   |
|   |  |   |
| the drawi   | ings, sheets/fig   | <del></del>   |
| This report has   | s been established as if (some of) the disclosure as filed, as indicated           | he amendments had not been made, since they have been considered in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).  |
| to go beyond the  | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |
| to go beyond th   | ons, if necessary:   |   |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

mational application No.

|    | industrial applicability:  |
|----|--|
|    | A tiple 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applications,                           |
| V. | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; |
|    | citations and explanations supporting such statement   |
|    |  |

| Statement                     |        | 1 0 | YES    |
|-------------------------------|--------|-----|--------|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-9 |        |
| , overeg (v. )                | Claims |     | NO     |
|                               |        | 1-9 | YES    |
| Inventive step (IS)           | Claims |     | <br>NO |
|                               | Claims |     |        |
|                               |        | 1-9 | YES    |
| Industrial applicability (IA) | Claims |     | NO     |

## 2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents:

- D1: DE-A-43 11 242 (DAIMLER BENZ AG), 13 October 1994 (1994-10-13)
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 1999, No. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) & JP-A-10 309 064 (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17)
- D3: US-A-2 372 453 (V.W. SHERMAN ET AL), 27 March 1945 (1945-03-27)
- D4: DE-C-36 48 09 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH), 6
  December 1922 (1922-12-06).

The feature of Claim 1 "the rotor shaft is designed as three sickle-shaped arms" is not known from the available prior art (D1-D4). The subject matter of Claim 1 is therefore novel.

The problem solved by this feature is understood to consist in the equalization of settling and manufacturing tolerances when the rotor shaft is fitted (see description, page 7, lines 29-31).

# 'INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

D4, which is considered the closest prior art, discloses an electrical machine with a rotor shaft having sickle-shaped arms (see Figure 1, lines 30-33 and 42-45, and Claim 3). However, since D4 discloses only large alternating-current machines (see lines 1-3) it is unlikely that a person skilled in the art would provide only three arms.

Electrical machines as per the preamble of Claim 1 which have a rotor shaft with arms are known from D1, D2, D3 and D4 (see D1, Figure 3, D2, Figure 6b and D3, Figure 3).

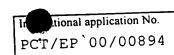
In D3, in which the rotor shaft has 4 arms, a reduction in the number of arms to 3 cannot be considered inventive because this would be one of several possibilities from which a person skilled in the art would choose. D3 does not, however, indicate that the arms are sickle-shaped. The same applies to D1 and D2.

The application of the teaching of D4 to one of the electrical machines of D1-D3 would require an inventive step since the teaching of D4 relates only to large alternating-current machines while the electrical machines described in D1, D2 and D3 are clearly smaller.

The subject matter of Claim 1 is therefore inventive.

Claims 2-9 are dependent on Claim 1 and consequently likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT



# VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 1. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1-D4 or indicate the relevant prior art disclosed therein.
- The description is not consistent with the set of claims. The description further contains parts which are not relevant to the invention (this concerns essentially the embodiments in Figures 1-3 and 6-12).
- 3. Pursuant to PCT Rule 11.13(1), reference signs not mentioned in the description may not appear in the drawings, and vice versa. This requirement has not been met for reference signs 2, 4 and 26 (see Figure 4, Claim 1 and page 7, lines 25-29).

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In Claim 1, line 7, it is not clear what the word "which" refers to. It is also not clear which features belong to the first alternative and which features belong to the second alternative (see "or", Claim 1, line 8).

Claim 1 is therefore not clear.

2. Pursuant to PCT Rule 10.2, the terminology and the signs must be consistent throughout the application. This requirement is not met as regards the use of the expressions "spider shaft" and "rotor shaft" to denote the same feature (see Claim 1 and page 7, line 29).

## INTERNATI L SEARCH REPORT

Inte Application No PCT/EP 00/00894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02K1/32 H02K1/28

H02K1/30

H02K9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

### B. FIELDS SEARCHED

 $\begin{array}{ll} \mbox{Minimum accumentation searched (classification system followed by classification symbols)} \\ \mbox{IPC 7} & \mbox{H02K} & \mbox{F16D} \end{array}$ 

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.       |
|------------|--|-----------------------------|
| Х          | DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG)<br>13 October 1994 (1994-10-13)<br>column 2, line 25 - line 29; figure 1  | 1,2,6                       |
| X          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17) abstract        | 1,3-5,9,<br>10,13,<br>17,24 |
| X          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14 January 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3 September 1985 (1985-09-03) abstract | 1,2                         |

| X Further documents are listed in the continuation of box C.  | Patent family members are listed in annex.  |
|---|---|
| Special categories of cited documents:  A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  E' earlier document but published on or after the international filling date  L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  P' document published prior to the international filling date but later than the pnority date claimed | <ul> <li>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</li> <li>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</li> <li>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</li> <li>"&amp;" document member of the same patent family</li> </ul> |
| Date of the actual completion of the international search  24 July 2000   | Date of mailing of the international search report  2.7. 07. 00   |
| Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  NL – 2280 HV Rijswijk  Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl,  Fax: (+31–70) 340–3016  | Authorized officer  Roy, C  |

# INTER TONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 00/00894

|            |  | PC1/EP 00/00094       |
|------------|--|-----------------------|
| C.(Continu | ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT   |                       |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| X          | US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL) 27 March 1945 (1945-03-27) page 2, column 1, line 46 - line 52; figures 1,3,4            | 1,3,7,8,<br>13,24     |
| 4          | DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH)<br>6 December 1922 (1922-12-06)<br>page 1, line 52 - line 59; claims 1,2          | 11                    |
| A          | page 1, line 52 - line 59; claims 1,2  EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 October 1993 (1993-10-13) figure 3 |                       |
|            |  |                       |
|            | ·  |                       |
|            |  |                       |

### INTERNATIONA SEARCH REPORT

ional application No.

PCT/EP 00/00894

| Box I     | Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)  |
|-----------|--|
| This inte | emational search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:  |
| 1.        | Claims Nos.:<br>because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:   |
| 2.        | Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically: |
| 3.        | Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).   |
| Box II    | Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)   |
| This Inte | ernational Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  |
| Se        | ee supplemental sheet  |
|           |  |
| 1.        | As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.   |
| 2.        | As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.   |
| 3. X      | As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:                       |
|           | 1-10, 11,13,17,24  |
| 4.        | No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:           |
| Remark    | The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  No protest accompanied the payment of additional search fees.   |

The International Searching Authority has established that this international application contains multiple (groups of) inventions as follows:

1. Claim nos.: 1-10, 13, 17, 24

Electric machine with web segments configured as stator blades or a rotor shaft configured as a worm conveyor.

1.1 Claim no.: 8

Electric machine with a rotor shaft configured as a worm conveyor.

2. Claim no.: 11

Electric machine with sickel-shaped web segments on the rotor shaft.

3. Claim nos.: 12, 14-16

Electric machine with low heat transference from the core assembly to the bearings.

4. Claim nos.: 18-23

Electric machine with a heat exchanger.

Please note that for all of the inventions listed under (1), although they are not necessarily linked by a single inventive concept, it was possible to carry out a complete search without any extra measures that would have justified an additional search fee.

# INTERNATIO" L SEARCH REPORT

Inform

n patent family members

Int. Application No PCT/LT 00/00894

| Patent document<br>cited in search report | : | Publication date |                | nt family<br>nber(s)   | Publication date   |
|---|---|------------------|----------------|--|--|
| DE 4311242                                | Α | 13-10-1994       | NONE           |  |  |
| JP 10309064                               | Α | 17-11-1998       | JP 2           | 2863788 B  | 03-03-1999   |
| JP 60170441                               | Α | 03-09-1985       | NONE           |  |  |
| US 2372453                                | Α | 27-03-1945       | NONE           |  |  |
| DE 364809                                 | С |                  | NONE           |  |  |
| EP 0565040                                | Α | 13-10-1993       | JP<br>ES<br>KR | 5292689 A<br>6030537 A<br>2089624 T<br>138072 B<br>5402024 A | 05-11-1993<br>04-02-1994<br>01-10-1996<br>15-06-1998<br>28-03-1995 |

# Deutsches Patent- und markenamt

München, den. 3. Oktober 1999

Telefon: (0 89) 21 95 - 3206

Aktenzeichen: 199 05 540.8

Anmelder: s.Adr.

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

ZF Friedrichshafen AG

88038 Friedrichshafen

Ihr Zeichen: 7461 DE F

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt 🗵 und/oder aus ausgefüllt!

# Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

| Auf den Antrag des wirksam am 10. Februar 1999 gemäß 🔯 § 43 Patentgesetz 🔲 § 7 Gebrauchsmustergesetz sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden. Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen: |           |        |          |   |  |  |  |  |
|---|-----------|--------|----------|---|--|--|--|--|
| Klasse/Gruppe   |           | Prüfer | Patentab | t |  |  |  |  |
| H02K 9/02,1/30,1/32   | Dr.Baertz |        | 32       |   |  |  |  |  |

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:

Deutschland (DE,DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts), UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

16 Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)

Patentabteilung 11 Recherchen-Leitstelle



P 2251 11/98 06.95 Annahmestelle und Nachtbriefkasten nur

nur Zweibrückenstraße 12 Dienstgebäude Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude) Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof) Winzererstraße 47a/Saarstraße 5

Winzererstraße 47a / Saarstraße 5: U2 Hohenzollernplatz

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0 Telefax (089) 2195-2221 Bank: Landeszentralbank München 700 010 54

Internet-Adresse http://www.patent-und-markenamt.de

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof): S1 - S8 Isartor

Deutsches Patent- un ... //arkenamt

DATUM: 30.05.1999 SEITE:

199 05 540.8

Deutsches Patent- und Markenamt

Anlage 1

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften gemäß § 43 des Patentgesetzes

Druckschriften:

|         |     |    |     |       |   |   |         |                 | ^= |                  |           |
|---------|-----|----|-----|-------|---|---|---------|-----------------|----|------------------|-----------|
| = DE-PS | 6   | 47 | 315 |       | _ |   | -DE-AS  |                 |    |                  |           |
| DE-AS   |     |    |     |       | • |   | DE      | 196             | 48 | 455              | Α1        |
| DE-A3   |     |    |     |       |   |   |         |                 |    |                  |           |
| DE      | 195 | 04 | 531 | Α1    |   |   | DE-OS   | 21              | 49 | 286              |           |
|         |     |    |     | • • • |   | - | DE-GM   | .1 Q            | 12 | 190              |           |
| -DE-OS  | 18  | U3 | 685 |       |   |   | DE-GIVI |                 |    |                  |           |
| · DE    |     |    | 054 | T2    |   |   | US      | 42              | 03 | 044              |           |
|         |     |    |     | 1 4-  |   |   |         |                 |    |                  |           |
| UŠ      | 26  | 30 | 464 |       |   |   | US      |                 |    | 386              |           |
|         |     |    |     | . •   |   |   | EP      | $\Omega I$      | Ω/ | 548              | <b>R1</b> |
| US      | 24  | 58 | 010 | •     |   | • |         | U- <del>1</del> | 0  | J <del>-</del> U | ۱. ب      |
| WO      | 97  | 1/ | 207 | À:1   |   |   |         |                 |    |                  |           |
| · WU    | 31  | 17 | 201 | ~ '   |   |   |         |                 |    |                  |           |

Literatur: UP 10042501 A., In: Patent Abstracts of Japan;

## Zahlungshinweise

- 1. Die Gebühren können außer durch Barzahlung entrichtet werden:
  - a) durch Übergabe oder Übersendung
    - von Gebührenmarken des Deutschen Patent- und Markenamts,
    - von Schecks, die auf ein Kreditinstitut in der Bundesrepublik Deutschland gezogen sind,
    - eines Auftrags zur Abbuchung von dem hierfür zugelassenen Abbuchungskonto gemäß Bekanntmachung und Mitteilung Nr. 1 und 2/90 jeweils vom 15. Dezember 1989 (Bl.f.PMZ 1990, S. 1 und 2) sowie Nr. 6/92 vom 27. Februar 1992 (Bl.f.PMZ 1992, S. 177 und 178).
  - b) durch Überweisung auf das umseitig angegebene Konto der Zahlstelle
  - c) durch Bareinzahlung (mit Zahlschein bei der Postbank oder bei allen anderen Banken oder Sparkassen) auf das umseitig angegebene Konto der Zahlstelle.
- 2. Bei jeder Zahlung sind das vollständige **Aktenzeichen**, die genaue Bezeichnung des **Anmelders (Inhabers)** und die Bezeichnung der **Gebühr** (z.B. Anmeldegebühr, .....Jahresgebühr) in deutlicher Schrift anzugeben.
- 3. Als Einzahlungstag gilt gemäß § 3 der Verordnung über die Zahlung der Gebühren des Deutschen Patent- und Markenamts und des Bundespatentgerichts
  - a) bei Übergabe oder Übersendung von Gebührenmarken der Tag des Eingangs;
  - b) bei Übergabe oder Übersendung von Schecks oder Abbuchungsaufträgen der Tag des Eingangs beim Deutschen Patent- und Markenamt oder Bundesgericht, sofern die Einlösung bei Vorlage erfolgt (da Abbuchungsaufträge auch per Telekopie wirksam übermittelt werden können, ist es mit dieser Zahlungsart möglich, entsprechende Zahlungen noch bis 24.00 Uhr des letzten Tages der Frist vorzunehmen);
  - c) bei Bareinzahlung mit Zahlschein bei der Postbank und allen anderen Banken und Sparkassen auf das Konto des Deutschen Patent- und Markenamts der Tag der Einzahlung (in diesem Falle ist vom Einzahler jedoch darauf zu achten, daß ihm der Tag (Datum) der Einzahlung von dem Geldinstitut auf dem Einzahlungsbeleg, Durchschlag etc. hinreichend deutlich bestätigt wird);
  - d) im übrigen der Tag, an dem der Betrag bei der Zahlstelle des Deutschen Patent- und Markenamts eingeht oder auf dem umseitig genannten Konto gutgeschrieben wird.

## Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluß fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordemisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G6181), welches kostenlos beim Deutschen Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

# **Deutsches Patent- und Markenamt**

80297 München

# Anlage 2

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

199 05 540.8

| 1<br>Kate- |          | en:<br>3<br>Betrifft<br>Anspruch |                        |            |
|------------|----------|----------------------------------|------------------------|------------|
| gorie      |          |                                  |                        | Alispiden  |
| D,A        | EP       | 04 84 548 B1                     |                        |            |
| D,A        | DE       | 691 21 054 T2                    |                        |            |
| Υ          | DE-AS    | 11 25 535                        | Anspr.1,Fig.2          | 4-8        |
| Υ          | DE-OS    | 21 49 286                        | Fig.1                  | 3          |
| Υ          | DE .     | 195 04 531 A1                    | Fig.1,2                | 3          |
| Υ          | wo       | 97 14 207 A1                     | Fig.1                  | 3          |
| Υ          | us       | 42 03 044                        | Fig.1                  | 1,2        |
| Υ          | us       | 24 84 386                        | Fig.1                  | 4-8        |
| Υ          | DE-OS    | 18 03 685                        | Fig.                   | 1,2        |
| Υ          | DE-PS    | 6 47 315                         | Fig.                   | 1,2        |
| Υ          | us       | 26 30 464                        | Fig.                   | 1,2        |
| Υ          | DE       | 196 48 455 A1                    | Anspr.                 | 18-22,24   |
| Υ Υ        | DE-GM    | 18 13 190                        |                        | 17,23      |
| Υ          | DE-AS    | 11 16 797                        |                        | 17-20,23,2 |
| Y          | us       | 24 58 010                        |                        | 22         |
| Y          | JP 10042 | 2501 A.,În: Patent Ab            | stracts of Japan; Fig. | 4-8        |
|            |          |                                  |                        |            |
|            |          |                                  |                        |            |
|            |          |                                  |                        |            |
|            |          | •                                |                        |            |
|            |          |                                  |                        |            |
|            |          |                                  |                        | ·          |
|            | 1        |                                  | •                      |            |

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

### Hinweise zur Mitteilung (Vordruck P 2251)

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung wird nicht geleistet (§ 43 Abs. 7 Patentgesetz bzw. § 7 Abs 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. § 43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Die angegebene Patentliteratur kann in den Auslegehallen des Deutschen Patent- und Markenamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12, oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften und Offenlegungsschriften auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann auf Wunsch vom Deutschen Patent- und Markenamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

### Erklärungen zur Anlage 2 (Vordruck P 2253)

### Spalte 1: Kategorie

- X: Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen
- Y: Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen
- A: Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund
- O: Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde
- P: Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften
- T: Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldetenErfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen, daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengange oder Sachverhalte falsch sein könnten
- E: Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmel dungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)
- D: Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind
- L: Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgegenhaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

### Ermittelte Druckschriften / Erläuterungen Spalte 2:

Veröff.: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall

Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar

Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien") oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.

Nichts ermittelt

### Betroffene Ansprüche

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.

# ENGLISH TRANSLATION OF RELEVANCE INDICATED IN GERMAN SEARCH REPORT

- X: Publications that cast doubt on the novelty or invention level
- Y: Publications that together with other publications cast doubt on the invention level
- A: in general concerning the prior art, technological background
- O: non-written disclosure such as a post-published printed lecture publicly delivered prior to the application or priority date
- P: printed papers published during the priority interval
- T: post-published, non-conflicting publications concerning the theory of the invention object of the application which can be needed for better understanding of the invention or can show that the invention is based on train of ideas of facts that could be erroneous
- e: older applications pursuant to Art. 3, par. 2, Patent Law (in searches pursuant to Art. 43, Patent Law); older utility models pursuant to Art. 15, Utility Model Law (pursuant to Art. 7, Utility Model Law, in searches)
- D: publications already mentioned in the patent application
- L: publications mentioned for special reasons such as in relation to the publication date of a citation or in case of doubts as to the priority

# FORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro



### INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

H02K 1/32, 1/28, 1/30, 9/06

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/48291

**A2** 

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

17. August 2000 (17.08.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP00/00894

- (22) Internationales Anmeldedatum: 4. Februar 2000 (04.02.00)
- (30) Prioritätsdaten:

199 05 540.8

10. Februar 1999 (10.02.99)

- DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Max [DE/DE]; St.-Leonhard-Strasse 36, D-88339 Bad Waldsee
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

### Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

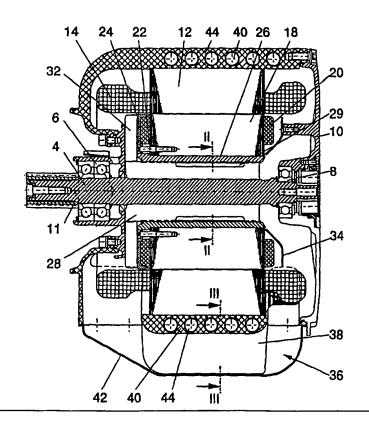
- (54) Title: ELECTRIC MACHINE
- (54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE

### (57) Abstract

The invention relates to an electric machine (2), comprising an external stator and an internal, rotationally mounted rotor which has a rotor core assembly (18) and a rotor shaft (4), said rotor shaft being connected to the rotor core assembly (18) in a rotationally fixed manner (4). The rotor has a hollow configuration and a cooling medium can pass through in the area between the rotor core assembly (18) and the rotor shaft (4).

### (57) Zusammenfassung

Es wird eine elektrische Maschine (2) mit einem aussenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor vorgeschlagen, der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist. Der Rotor ist hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) kann ein Kühlmedium hindurch geführt



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| AL | Albanien                     | ES | Spanien                     | LS  | Lesotho                     | SI | Slowenien              |
|----|------------------------------|----|-----------------------------|-----|-----------------------------|----|------------------------|
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                    | LT  | Litauen                     | SK | Slowakei               |
| ΑT | Österreich                   | FR | Frankreich                  | LU  | Luxemburg                   | SN | Senegal                |
| ΑU | Australien                   | GA | Gabun                       | LV  | Lettland                    | SZ | Swasiland              |
| ΑZ | Aserbaidschan                | GB | Vereinigtes Königreich      | MC  | Monaco                      | TD | Tschad                 |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                    | MD  | Republik Moldau             | TG | Togo                   |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                       | MG  | Madagaskar                  | TJ | Tadschikistan          |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                      | MK  | Die ehemalige jugoslawische | TM | Turkmenistan           |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                |     | Republik Mazedonien         | TR | Türkei                 |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungam                       | ML. | Mali                        | TT | Trinidad und Tobago    |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                      | MN  | Mongolei                    | UA | Ukraine                |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                      | MR  | Mauretanien                 | UG | Uganda                 |
| BY | Belarus                      | IS | Island                      | MW  | Malawi                      | US | Vereinigte Staaten von |
| CA | Kanada                       | ΙT | Italien                     | MX  | Mexiko                      |    | Amerika                |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                       | NE  | Niger                       | UZ | Usbekistan             |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                       | NL  | Niederlande                 | VN | Vietnam                |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                 | NO  | Norwegen                    | YU | Jugoslawien            |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik | NZ  | Neusceland                  | zw | Zimbabwe               |
| CM | Kamerun                      |    | Korea                       | PL  | Polen                       |    |                        |
| CN | China                        | KR | Republik Korea              | PT  | Portugal                    |    |                        |
| CU | Kuba                         | KZ | Kasachstan                  | RO  | Rumānien                    |    |                        |
| CZ | Tschechische Republik        | LC | St. Lucia                   | RU  | Russische Föderation        |    |                        |
| DE | Deutschland                  | LI | Liechtenstein               | SD  | Sudan                       |    |                        |
| DK | Dānemark                     | LK | Sri Lanka                   | SE  | Schweden                    |    |                        |
| EE | Estland                      | LR | Liberia                     | SG  | Singapur                    |    |                        |
|    |                              |    |                             |     |                             |    |                        |

1

### Elektrische Maschine

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine insbesondere als Elektromotor zum Antreiben von Fahrzeugen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Maschinen sind häufig Asynchronmaschinen, die mit einem Stator und einem in dem Stator vorgesehenen Rotor ausgebildet sind. Der Rotor wird als Kurzschlußläufer ausgebildet und besteht vorzugsweise aus elektrisch leitfähigem Aluminium, das in Form eines Druckgusses zum Rotor geformt wird. Das Aluminium wird bei der Herstellung in die vom Blechpaket des Rotors gebildeten Nuten eingegossen und an den Stirnseiten des Rotors werden die Aluminiumstränge aus den jeweiligen Nuten zu einem Ring zusammengeschlossen und damit kurzgeschlossen (Kurzschlußkäfig). Die Asynchronmotoren sind vorwiegend hoch ausgenutzte Motoren, deren Wärmeentwicklung eine optimierte Kühlung verlangen.

20

25

30

15

5

10

Eine derartige elektrische Maschine ist beispielsweise aus der EP 0 484 548 B1 bekannt. Die verwendeten elektrischen Maschinen weisen einen innenliegenden Rotor mit Rotorwelle und Rotorblechpaket und einen außenliegenden Stator auf. Die elektrische Maschine ist mit dem Kühlkreislauf des Fahrzeuges verbunden.

Ein besonderes Problem bei der Kühlung derartiger elektrischer Maschinen besteht in der Lagerung der Rotorwelle und in deren Dichtungen. Die von der Rotorwelle auf die Lager übertragenen Temperaturen führen zu Beschädigungen an den Lagern und damit nach kurzer Zeit zum Ausfall der Maschine. Wegen hoher Temperaturen in der Motorwelle entstehen in der

2

Lagerung hohe Differenztemperaturen zwischen Lagerinnenring und Lageraußenring.

Gleichzeitig ist der Transport eines Kühlmediums in der elektrischen Maschine durch die baulich bedingte räumliche Begrenzung erschwert, wodurch die anfallenden Temperaturen insbesondere bei hoch ausgenutzten Maschinen nur schwer aus der Maschine abgeführt werden können.

5

15

20

25

30

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine aufzuzeigen, die einen verbesserten Transport des Kühlmediums ermöglicht und die Lagerung der Maschine vor Beschädigungen schützt.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Erfindung mit den Merkmalen von Anspruch 1. Ausgestaltungen des erfinderischen Gedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die von elektrischen Maschinen erzeugte Wärme muß zur Kühlung der Maschine an ein Kühlmedium abgegeben werden, daß mit der Maschine in Verbindung bringbar ist. Ein vorteilhaftes Kühlmedium stellt die Luft dar, die ihrerseits mit geeigneten Mitteln wieder rückgekühlt wird oder sich gegen andere Luft austauscht. Luft ist ein hervorragender Isolator, so daß in der elektrischen Maschine keine besonderen elektrischen Isolationen durchgeführt werden müssen, um die verschiedenen Bauteile der Maschine gegen Kurzschlußprobleme zu schützen, die im Zusammenhang mit dem Kühlmedium auftreten könnten. Um das Kühlmedium in der Maschine sicher zu führen, müssen mögliche Strömungshindernisse weitestgehend vermieden werden.

3

Erfindungsgemäß wird in einer elektrischen Maschine, die einen außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor, ein Rotorblechpaket und eine mit dem Rotorblechpaket drehfest verbundene Rotorwelle aufweist, der Rotor hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket und Rotorwelle ein Kühlmedium hindurch geführt. Dazu kann die Rotorwelle unmittelbar im Rotorblechpaket drehfest angeordnet sein oder es kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung zwischen dem Rotorblechpaket und der Rotorwelle eine hohle Zwischenwelle vorgesehen sein, auf der das Rotorblechpaket angeordnet ist. Eine andere Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle als eine Stegwelle, die an ihrem Umfang eine Anzahl von Stegen aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Mittel zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorgesehen zur Förderung des Kühlmediums. Dazu weist in einer Ausgestaltung die Rotorwelle Stege auf, die in Form von Leitradschaufeln ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

Eine Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle in Form eines Schneckenförderers ausgebildet. Eine weitere Ausgestaltung weist zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket wenigstens eine Lüftereinrichtung auf.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle mit Lüftereinrichtungen an wenigstens einem ihrer axialen Enden zur Vergrößerung des Fördervolumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums. Bei einer Ausgestaltung stellen die Lüftereinrichtungen am Ende der Rotorwelle ein Lüfterrad dar.

4

In einer Ausgestaltung ist die Rotorwelle als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt und in die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt. Dabei ist die Rotorwelle in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt, vorzugsweise aus einem hochlegierten Stahl oder aus Titan.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung stoßen die Rotorwelle und die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander an. Dabei ist in einer Ausgestaltung zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle in der Form eines Sterns mit vier Zacken ausgebildet. In einer weiteren Ausgestaltung ist zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet.

Eine weitere Ausgestaltung weist Elemente auf zur Unterstützung einer drallfreien Zuführung des Kühlmediums zum Rotor. In einer Ausgestaltung sind die Stege unterbrochen und liegen nicht auf ihrer gesamten Länge an der Hohlwelle an.

30

5

10

15

20

25

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Wärmetauscher in die elektrische Maschine integriert. Der Wärmetauscher kann Kühlrohre aufweisen, die den Stator um-

geben und die Kühlrohre können zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen in Verbindung stehen. In den Kühlrippen können Kühlrohre vorgesehen sein, die mit den Kühlrohren, die den Stator umgeben, verbindbar sind und diese Kühlrohre in den Kühlrippen können in einer Ausgestaltung unter einem Winkel zu den Kühlrohren montiert sein, die den Stator umgeben. Eine Ausgestaltung zeigt die Kühlrippen in einem separaten Bauteil angeordnet, das in Form einer Kühlwanne an die elektrische Maschine montierbar ist.

10

25

30

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung verwendet Luft als Kühlmedium.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher beschrie-15 ben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine elektrische Maschine mit sternförmiger Stegwelle;
20 Fig. 2 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 1;
Fig. 3 einen Schnitt durch den Wärmetauscher nach

Fig. 1;

- Fig. 4 eine elektrische Maschine mit sichelförmiger Stegwelle;
  - Fig. 5 einen Schnitt durch Stegwelle und Blechpaket nach Fig. 4;
  - Fig. 6 eine elektrische Maschine mit Lüftereinrichtung in der Rotorwelle;
- Fig. 7 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 6;
  - Fig. 8 eine elektrische Maschine mit schneckenförmiger Stegwelle;

6

- Fig. 9 einen Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;
- Fig. 10 einen weiteren Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;
- 5 Fig. 11 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 9 und
  - Fig. 12 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 10.

10 Die Fig. 1 zeigt eine elektrische Maschine 2 mit einer Rotorwelle 4, die in einer ersten Lagerung 6 und in einer zweiten Lagerung 8 drehbar in einem Gehäuse 10 gelagert ist. Die Rotorwelle 4 weist eine Verzahnung 11 auf, über die die elektrische Maschine 2 mit weiteren und hier nicht 15 gezeigten Elementen des Antriebsstranges zusammenwirkt. In dem Gehäuse 10 ist ein Statorblechpaket 12 angeordnet, durch das die Statorwicklung 14 hindurchragt. Mit einem geringen Luftspalt 16 beabstandet liegt radial innerhalb des Statorblechpakets 12 ein Rotorblechpaket 18, das von 20 Metallstäben 20, vorzugsweise aus Aluminium durchdrungen wird. Eine Kappe 24 ist an dem Rotorblechpaket 18 mit Verschraubungen 22 befestigt. Alternativ können die Metallstäbe 20 auch in das Rotorblechpaket 18 in einem Druckgußverfahren eingepreßt werden. Das Rotorblechpaket 18 sitzt auf 25 einer runden, hohlen Zwischenwelle 26 auf. Innerhalb der Zwischenwelle 26 ist die Rotorwelle 4 drehfest angeordnet, beispielsweise mit Preßsitz eingepreßt. Die Rotorwelle 4 kann jedoch unmittelbar in das Rotorblechpaket 18 eingepreßt sein. Die Rotorwelle 4 weist vier Stege 28 auf, die 30 in der Form eines Sternes angeordnet sind (siehe Fig. 2). Die Stege 28 weisen in der hier gezeigten Anordnung Aussparungen 29 auf, so daß die Stege 28 nicht auf ihrer vollen Länge an der Innenwand der hohlen Zwischenwelle 26 anlie-

7

gen. In den Zwischenräumen 30 zwischen den Stegen 28 kann ein erstes Kühlmedium, vorzugsweise Luft, durch die Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18 gefördert werden. Dazu ist an einem axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ein Lüfterrad 32 angeordnet, das eine Strömung des Kühlmediums hervorruft. An dem anderen axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ist ein Blechring 34 vorgesehen, der das durch einen Wärmetauscher 36 strömende Kühlmedium drallfrei in Richtung auf die Rotorwelle 26 leitet. Der Wärmetauscher 36 weist Kühlrippen 38 (siehe Fig. 3)auf, die das Kühlmedium durchströmt und die in der hier gezeigten Ausgestaltung von dem Gehäuseteil 40 gebildet werden. Die Kühlrippen 38 sind nach außen von einem Deckel 42 begrenzt, der an das Gehäuseteil 40 angeschraubt ist.

5

10

15

20

25

30

In dem Gehäuseteil 40 sind Kühlrohre 44 vorgesehen, durch die ein zweites Kühlmedium strömt. Die vom ersten Kühlmedium im Wärmetauscher 36 über die Kühlrippen 38 auf die Kühlrohre 44 übertragene Wärme wird vom zweiten Kühlmedium von der elektrischen Maschine 2 wegtransportiert. Gleichzeitig kann vom Statorblechpaket 12 Wärme auf die Kühlrohre 44 übertragen werden, wodurch eine Kühlung des Statorblechpakets 12 erfolgt.

In der in Fig. 4 gezeigten Anordnung weist die elektrische Maschine 2 eine Rotorwelle 4 auf, die drei sichelförmig gebogene Stege 46 besitzt. Die sichelförmig geschwungene Form der Stege 46 erlaubt ein hohes Arbeitsvermögen bezüglich der aufzunehmenden Spannungsenergie beim Einpreßvorgang der Stegwelle 4 in das Blechpaket 18. Dabei können Setzungen und Fertigungstoleranzen egalisiert bzw. aufgefangen werden.

Die Kühlrohre 48 sind in der hier gezeigten Ausführungsform mit einem rechtwinkligen Querschnitt versehen. Die Lage-

8

rung 50, die hier als Rollenlager ausgeführt ist, weist hinter einer Kappe 52 ein Fettdepot auf.

5

10

15

20

25

30

In der Fig. 6 befinden sich innerhalb der Zwischenwelle 26 keine Stege, sondern Lüftereinrichtungen 54, wobei in der hier gezeigten Anordnung an jedem axialen Ende der Zwischenwelle 26 eine Einrichtung 54 vorgesehen ist. Der Innenring 56 der Lüftereinrichtung 54 ist über eine Verzahnung 58 drehfest mit der Rotorwelle 4 verbunden (siehe Fig. 7). Der Außenring 60 ist über eine Verzahnung 62 drehfest mit der Zwischenwelle 26 verbunden. Die Flügel 64 der Lüftereinrichtung 54 transportieren das erste Kühlmedium, auch hier vorzugsweise Luft, durch die hohle Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18. Die Berührungsflächen zum Wärmeübergang zwischen Zwischenwelle 26 und Rotorwelle 4 sind hier sehr begrenzt.

Die in der Fig. 8 gezeigte Ausführungsform weist eine Rotorwelle 4 auf, die wie ein Schneckenförderer geformt ist. Die Stege sind schneckenförmig gewunden und können so bei Rotation das erste Kühlmedium durch die hohle Zwischenwelle 26 fördern. Auch hier beschränkt sich die Berührungsfläche zwischen der Zwischenwelle 26 und der Rotorwelle 4 auf quasi linienförmige Berührungsflächen entlang der Stege, so daß der Wärmeübergang weitgehend gering gehalten werden kann. Gleichzeitig kann wie bei allen vorher beschriebenen Ausführungsformen das Material der Rotorwelle 4 so gewählt sein, daß eine schlechte Wärmeleitung erzielt wird. Als derartige Materialien eignen sich insbesondere hochlegierte Stähle oder Titan.

In den Fig. 9 bis Fig. 12 werden unterschiedliche Ausgestaltungen des Wärmetauschers 36 beschrieben.

In der Fig. 9 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind, die wiederum von außen gekühlt wird. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Die Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 9. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

Auch in der Fig. 10 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet,

Auch in der Fig. 10 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Mit den Kühlrohren 44 sind hier in Strichen dargestellte Kühlrohre 70 verbunden, die sich innerhalb des Bereichs der Kühlrippen 38 befinden und diese durchdringen und die die Kühlrohre 44 unter einem Winkel von 90° kreuzen. Dabei durchziehen die Kühlrohre 70 vorzugsweise die Kühlrippen 38 in der Form eines Mäanders und sind am Anfang und Ende mit den Kühlrohren 44 verbunden. Die Kühlrohre 70 können auch von einem niedrig temperierten Kühlmedium durchflossen sein, das von außerhalb dem Motor zugeführt wird.

Die Fig. 12 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 10. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Die Kühlrippen 38 bilden hier einen separaten Kühler 72, der in der Kühlwanne 66 angeordnet ist. Die Kühlrippen 38 sind von den Kühlrohren 70 durchzogen, wobei

10

die Strömung des zweiten Kühlmediums in je zwei nebeneinander liegenden Kühlrohren 70 jeweils in die entgegengesetzte Richtung erfolgt. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

5

10

Rotor und Stator können in kompakter Bauweise ausgeführt werden und damit eine hohe Ausnutzung der Maschine erreicht werden. Die elektrischen Leistungsdaten des Rotors werden in der erfindungsgemäßen Maschine nicht beeinflußt. Die Luftansaugung in der Nähe der Wellenmitte ist für die Druckerzeugung der Lüftung von Vorteil.

11

## Bezugszeichen

56 Innenring

|    | 2  | elektrische Maschine | 58 | Verzahnung    |
|----|----|----------------------|----|---------------|
| 5  | 4  | Rotorwelle           | 60 | Außenring     |
|    | 6  | Lagerung             | 62 | Verzahnung    |
|    | 8  | Lagerung             | 64 | Flügel        |
|    | 10 | Gehäuse              | 66 | Kühlwanne     |
|    | 11 | Verzahnung           | 68 | Verschraubung |
| 10 | 12 | Statorblechpaket     | 70 | Kühlrohr      |
|    | 14 | Statorwicklung       | 72 | Kühler        |
|    | 16 | Luftspalt            |    |               |
|    | 18 | Rotorblechpaket      |    |               |
|    | 20 | Metallstab           |    |               |
| 15 | 22 | Verschraubung        |    |               |
|    | 24 | Kappe                |    |               |
|    | 26 | Zwischenwelle        |    |               |
|    | 28 | Steg                 |    |               |
|    | 29 | Aussparung           |    |               |
| 20 | 30 | Zwischenraum         |    |               |
|    | 32 | Lüfterrad            |    |               |
|    | 34 | Blechring            |    |               |
|    | 36 | Wärmetauscher        |    |               |
|    | 38 | Kühlrippe            |    |               |
| 25 | 40 | Gehäuseteil          |    |               |
|    | 42 | Deckel               |    |               |
|    | 44 | Kühlrohr             |    |               |
|    | 46 | Steg                 |    |               |
|    | 48 | Kühlrohr             |    |               |
| 30 | 50 | Lagerung             |    |               |
|    | 52 | Kappe                |    |               |
|    | 54 | Lüftereinrichtung    |    |               |

12

### Patentansprüche

- 1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden

  5 Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor,
  der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor hohl
  ausgebildet ist und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) ein Kühlmedium hindurch geführt
  werden kann.
  - 2. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich net, daß zwischen dem Rotorblechpaket (18) und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischenwelle (26) vorgesehen ist, auf der das Rotorblechpaket (18) angeordnet ist.

- 3. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1 oder 2,
  20 dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) als eine Stegwelle ausgebildet ist, die an ihrem
  Umfang eine Anzahl von Stegen (28, 46) aufweist.
- 4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
  25 bis 3, dadurch gekennzeich net, daß die
  Rotorwelle (4) an wenigstens einem ihrer axialen Enden Lüftereinrichtungen (32) aufweist zur Vergrößerung des Fördervolumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums.
- 5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeich net, daß die Lüftereinrichtungen (32) am Ende der Rotorwelle (4) als ein Lüfterrad ausgebildet ist.

13

6. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeich ich net, daß zwischen der Rotorwelle (4) und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) wenigstens eine Lüftereinrichtung (54) vorgesehen ist zur Förderung des Kühlmediums.

5

10

15

- 7. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) Stege (28, 46) aufweist, die in Form von Leitradschaufeln ausgebildet sind.
- 8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) in Form eines Schneckenförderers ausgebildet ist.
- 9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (2) und die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.
- 10. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprü25 che 1 bis 9, dadurch gekennzeich net, daß
  zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle (4) in der
  30 Form eines Sterns mit vier Stegen (28) ausgebildet ist.

14

- 11. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeich net, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) ausgebildet ist.
- 12. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeich net, daß die Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesamten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) anliegen.

15

20

25

30

- 13. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.
- 14. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.
- 15. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.

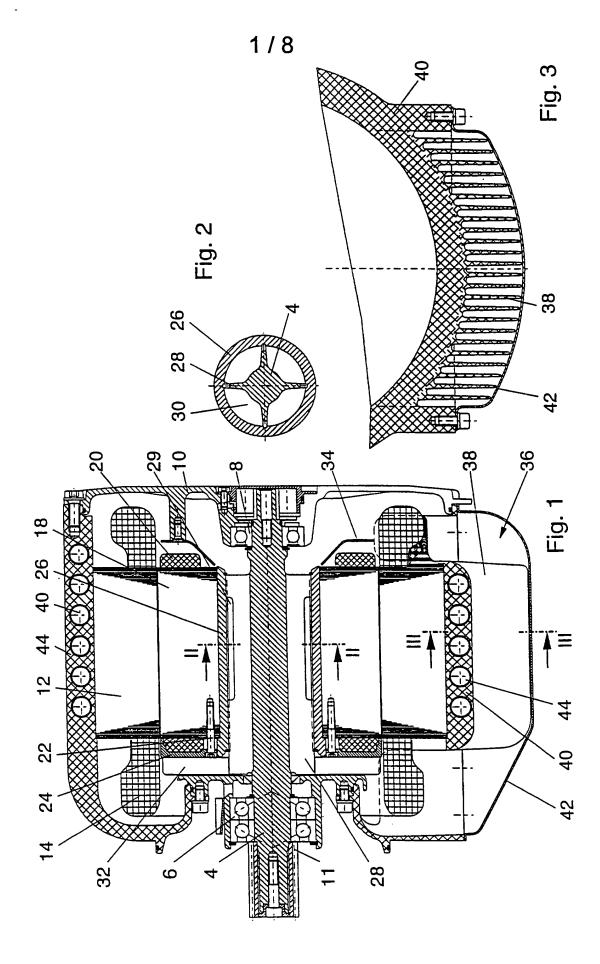
- 16. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.
- 17. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeich net, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.
- 18. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeich net, daß ein Wärmetauscher (36) in die elektrische Maschine (2) integriert ist.
- 19. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeich net, daß der Wärmetauscher (36) Kühlrohre (44, 48) aufweist, die den Stator umgeben.
- 20. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 19, dadurch 20 gekennzeich net, daß die Kühlrohre (44, 48) zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen (38) in Verbindung stehen.
- 21. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeich net, daß die Kühlrippen (38) in einem separaten Bauteil angeordnet sind, das in Form einer Kühlwanne (66) an die elektrische Maschine (2) montierbar ist.
- 30 22. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kühlrippen (38) Kühlrohre (70) vorgesehen sind.

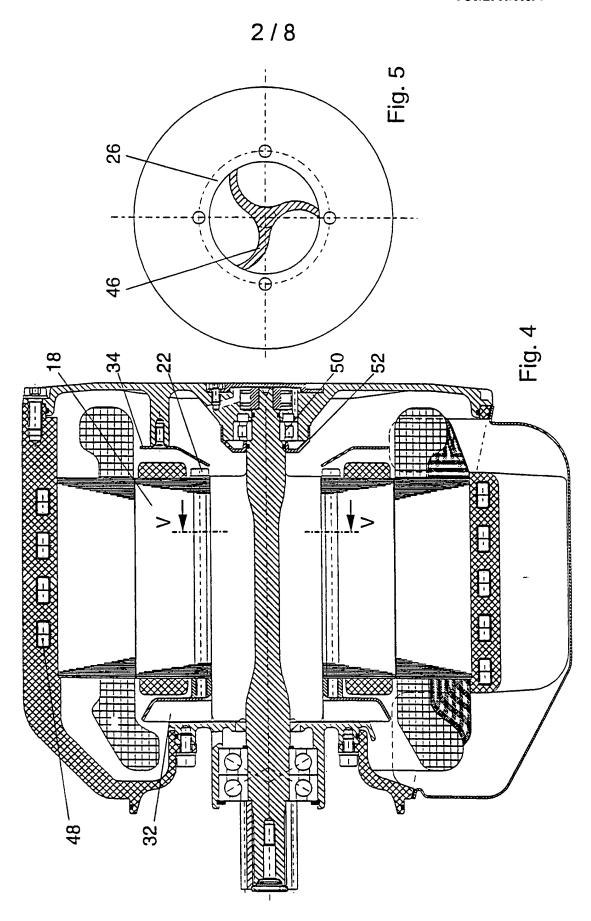
16

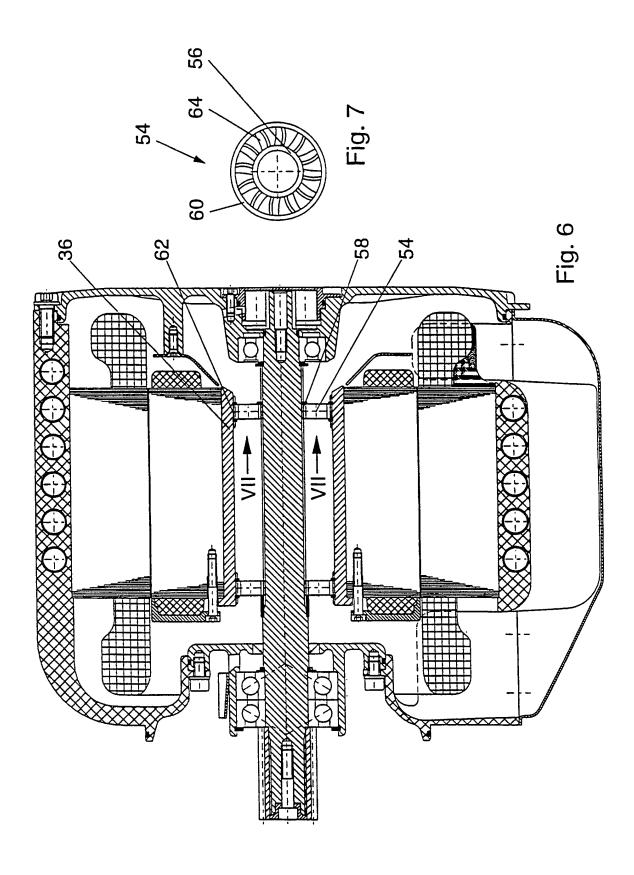
23. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeich net, daß die Kühlrohre (70) in den Kühlrippen (38) unter einem Winkel zu den Kühlrohren (44, 48) montiert sind, die den Stator umgeben.

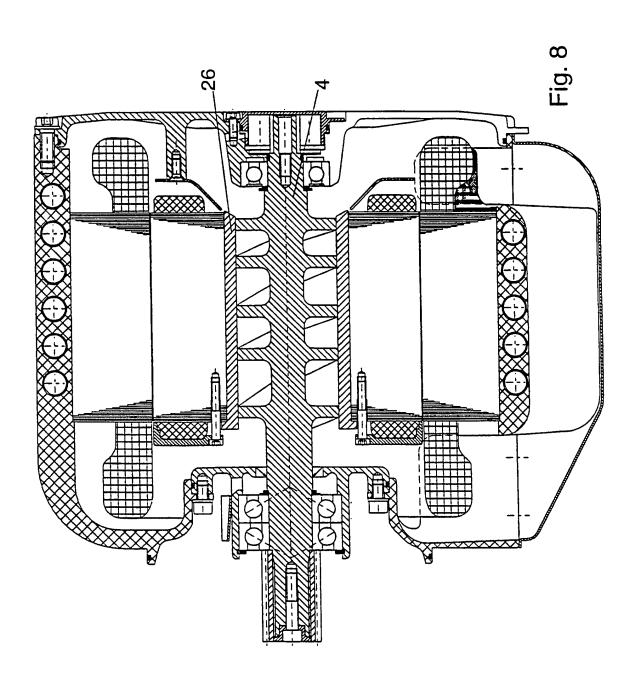
5

24. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeich net, daß das Kühlmedium Luft ist.

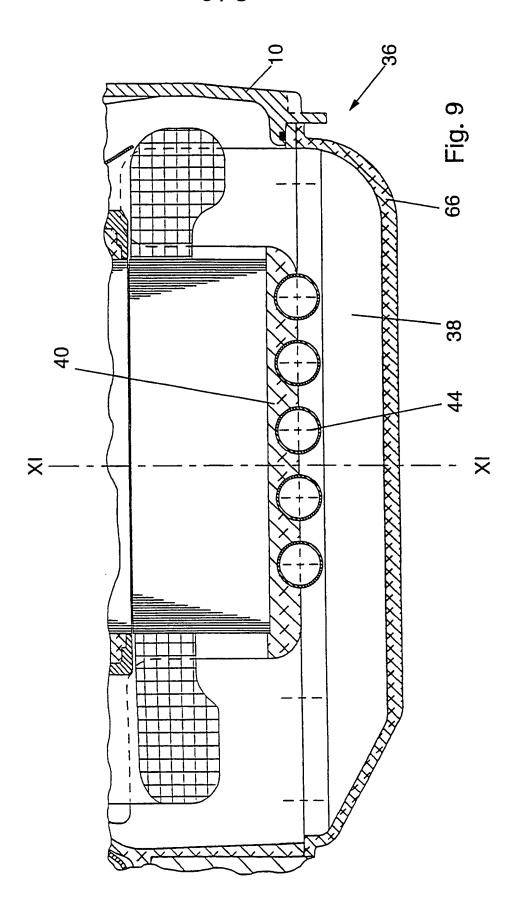


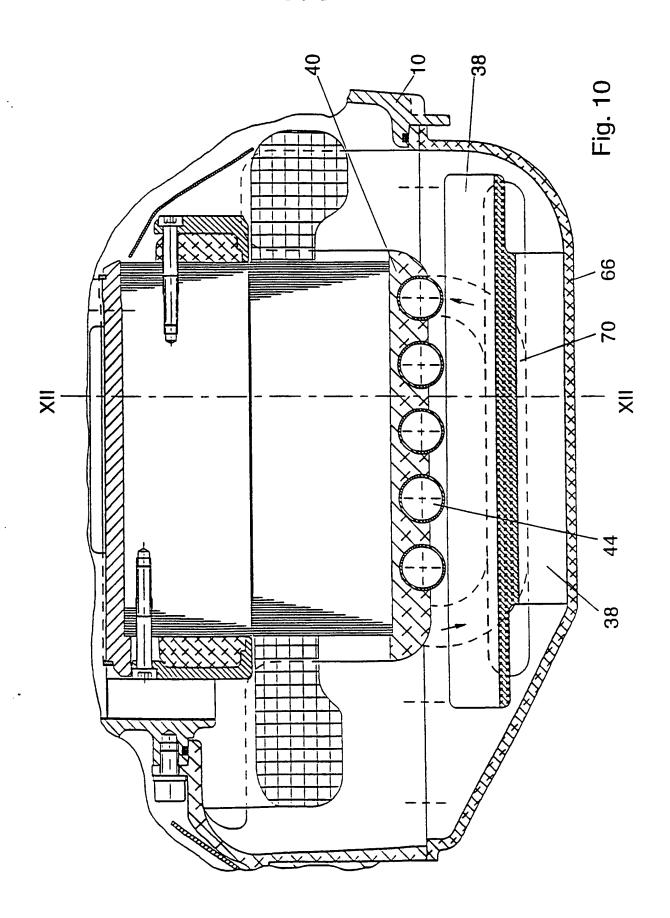


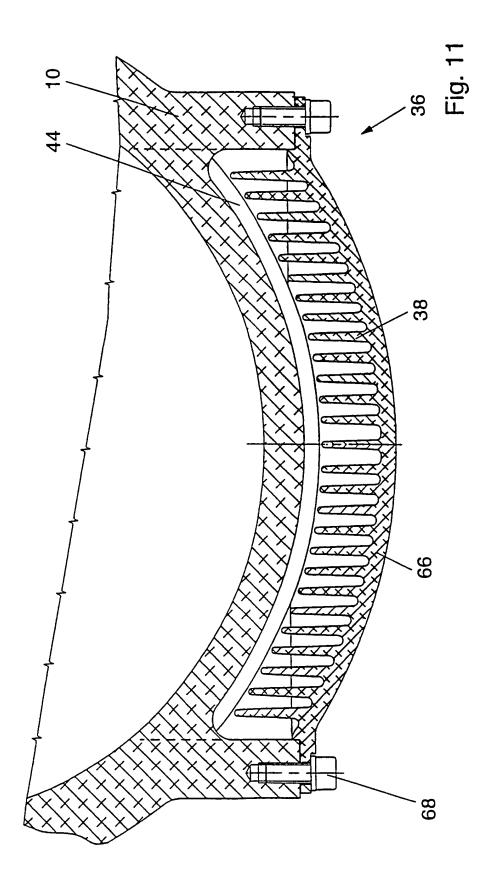




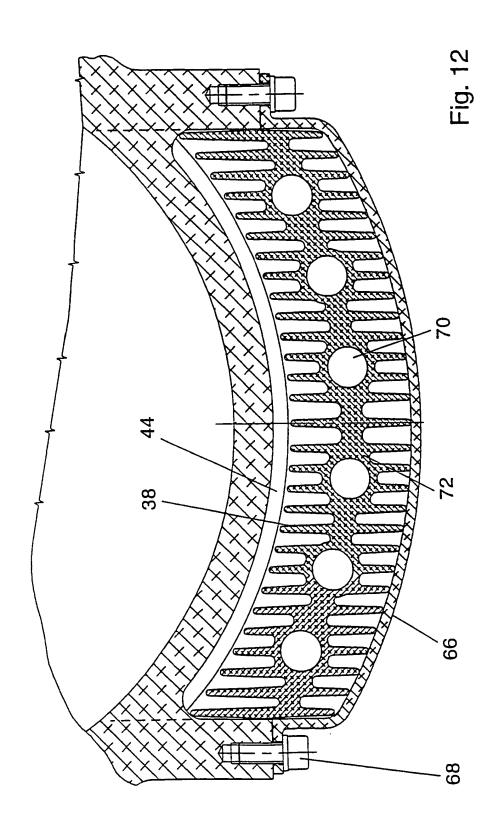
5/8







8/8





# (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBLIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum Internationales Büro



# 

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum 17. August 2000 (17.08.2000)

**PCT** 

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer WO 00/48291 A3

(51) Internationale Patentklassifikation7: 1/28, 1/30, 9/06

H02K 1/32,

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP00/00894

(22) Internationales Anmeldedatum:

4. Februar 2000 (04.02.2000)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

199 05 540.8

10. Februar 1999 (10.02.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Max [DE/DE]; St.-Leonhard-Strasse 36, D-88339 Bad Waldsee (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN

AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).

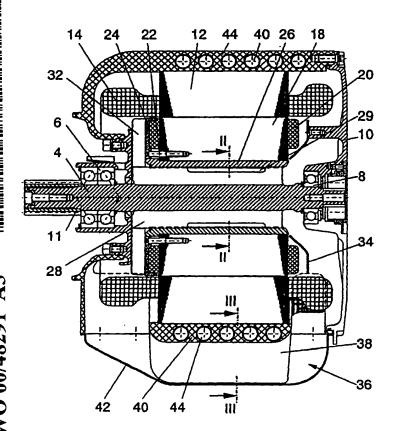
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MACHINE WITH A COOLED ROTOR

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE MASCHINE MIT EINEM GEKÜHLTEN ROTOR



- (57) Abstract: The invention relates to an electric machine (2), comprising an external stator and an internal, rotationally mounted rotor which has a rotor core assembly (18) and a rotor shaft (4), said rotor shaft being connected to the rotor core assembly (18) in a rotationally fixed manner (4). The rotor has a hollow configuration and a cooling medium can pass through in the area between the rotor core assembly (18) and the rotor shaft (4).
- (57) Zusammenfassung: Es wird eine elektrische Maschine (2) mit einem aussenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor vorgeschlagen, der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist. Der Rotor ist hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) kann ein Kühlmedium hindurch geführt werden.

WO 00/48291 A3



#### Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
  Recherchenberichts: 30. November 2000

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

JC03 Rec 9-77, TC 0 8 AUG 2001

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG Friedrichshafen

Akte 7461 F TS ro 04.02.99

1

#### Elektrische Maschine

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine insbesondere als Elektromotor zum Antreiben von Fahrzeugen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Maschinen sind häufig Asynchronmaschinen, die mit einem Stator und einem in dem Stator vorgesehenen Rotor ausgebildet sind. Der Rotor wird als Kurzschlußläufer ausgebildet und besteht vorzugsweise aus elektrisch leitfähigem Aluminium, das in Form eines Druckgusses zum Rotor geformt wird. Das Aluminium wird bei der Herstellung in die vom Blechpaket des Rotors gebildeten Nuten eingegossen und an den Stirnseiten des Rotors werden die Aluminiumstränge aus den jeweiligen Nuten zu einem Ring zusammengeschlossen und damit kurzgeschlossen (Kurzschlußkäfig). Die Asynchronmotoren sind vorwiegend hoch ausgenutzte Motoren, deren Wärmeentwicklung eine optimierte Kühlung verlangen.

20

25

30

15

5

10

Eine derartige elektrische Maschine ist beispielsweise aus der EP 0 484 548 B1 bekannt. Die verwendeten elektrischen Maschinen weisen einen innenliegenden Rotor mit Rotorwelle und Rotorblechpaket und einen außenliegenden Stator auf. Die elektrische Maschine ist mit dem Kühlkreislauf des Fahrzeuges verbunden.

Ein besonderes Problem bei der Kühlung derartiger elektrischer Maschinen besteht in der Lagerung der Rotorwelle und in deren Dichtungen. Die von der Rotorwelle auf die Lager übertragenen Temperaturen führen zu Beschädigungen an den Lagern und damit nach kurzer Zeit zum Ausfall der Maschine. Wegen hoher Temperaturen in der Motorwelle entstehen in der

15

20

25

30

Lagerung hohe Differenztemperaturen zwischen Lagerinnenring und Lageraußenring.

Gleichzeitig ist der Transport eines Kühlmediums in der elektrischen Maschine durch die baulich bedingte räumliche Begrenzung erschwert, wodurch die anfallenden Temperaturen insbesondere bei hoch ausgenutzten Maschinen nur schwer aus der Maschine abgeführt werden können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Maschine aufzuzeigen, die einen verbesserten Transport des Kühlmediums ermöglicht und die Lagerung der Maschine vor Beschädigungen schützt.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Erfindung mit den Merkmalen von Anspruch 1. Ausgestaltungen des erfinderischen Gedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Die von elektrischen Maschinen erzeugte Wärme muß zur Kühlung der Maschine an ein Kühlmedium abgegeben werden, daß mit der Maschine in Verbindung bringbar ist. Ein vorteilhaftes Kühlmedium stellt die Luft dar, die ihrerseits mit geeigneten Mitteln wieder rückgekühlt wird oder sich gegen andere Luft austauscht. Luft ist ein hervorragender Isolator, so daß in der elektrischen Maschine keine besonderen elektrischen Isolationen durchgeführt werden müssen, um die verschiedenen Bauteile der Maschine gegen Kurzschlußprobleme zu schützen, die im Zusammenhang mit dem Kühlmedium auftreten könnten. Um das Kühlmedium in der Maschine sicher zu führen, müssen mögliche Strömungshindernisse weitestgehend vermieden werden.

10

15

20

Erfindungsgemäß wird in einer elektrischen Maschine, die einen außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor, ein Rotorblechpaket und eine mit dem Rotorblechpaket drehfest verbundene Rotorwelle aufweist, der Rotor hohl ausgebildet und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket und Rotorwelle ein Kühlmedium hindurch geführt. Dazu kann die Rotorwelle unmittelbar im Rotorblechpaket drehfest angeordnet sein oder es kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung zwischen dem Rotorblechpaket und der Rotorwelle eine hohle Zwischenwelle vorgesehen sein, auf der das Rotorblechpaket angeordnet ist. Eine andere Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle als eine Stegwelle, die an ihrem Umfang eine Anzahl von Stegen aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind Mittel zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorgesehen zur Förderung des Kühlmediums. Dazu weist in einer Ausgestaltung die Rotorwelle Stege auf, die in Form von Leitradschaufeln ausgebildet sind.

Eine Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle in Form eines Schneckenförderers ausgebildet. Eine weitere Ausgestaltung weist zwischen der Rotorwelle und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket wenigstens eine Lüftereinrichtung auf.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeigt die Rotorwelle mit Lüftereinrichtungen an wenigstens einem ihrer axialen Enden zur Vergrößerung des Fördervolumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums. Bei einer Ausgestaltung stellen die Lüftereinrichtungen am Ende der Rotorwelle ein Lüfterrad dar.

•

5

10

15

20

In einer Ausgestaltung ist die Rotorwelle als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt und in die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt. Dabei ist die Rotorwelle in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt, vorzugsweise aus einem hochlegierten Stahl oder aus Titan.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung stoßen die Rotorwelle und die hohle Zwischenwelle bzw. das Rotorblechpaket zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander an. Dabei ist in einer Ausgestaltung zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle in der Form eines Sterns mit vier Zacken ausgebildet. In einer weiteren Ausgestaltung ist zur Bildung einer Rotorwelle, die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle bzw. dem Rotorblechpaket vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle in der Form von drei sichelförmigen Stegen ausgebildet.

Eine weitere Ausgestaltung weist Elemente auf zur Unterstützung einer drallfreien Zuführung des Kühlmediums zum Rotor. In einer Ausgestaltung sind die Stege unterbrochen und liegen nicht auf ihrer gesamten Länge an der Hohlwelle an.

30

25

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Wärmetauscher in die elektrische Maschine integriert. Der Wärmetauscher kann Kühlrohre aufweisen, die den Stator um-

geben und die Kühlrohre können zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen in Verbindung stehen. In den Kühlrippen können Kühlrohre vorgesehen sein, die mit den Kühlrohren, die den Stator umgeben, verbindbar sind und diese Kühlrohre in den Kühlrippen können in einer Ausgestaltung unter einem Winkel zu den Kühlrohren montiert sein, die den Stator umgeben. Eine Ausgestaltung zeigt die Kühlrippen in einem separaten Bauteil angeordnet, das in Form einer Kühlwanne an die elektrische Maschine montierbar ist.

10

30

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltung verwendet Luft als Kühlmedium.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher beschrie-15 ben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine elektrische Maschine mit sternförmiger Stegwelle; 20 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle Fig. 2 nach Fig. 1; Fig. 3 einen Schnitt durch den Wärmetauscher nach Fig. 1; eine elektrische Maschine mit sichelförmiger Fig. 4 25 Steawelle; einen Schnitt durch Stegwelle und Blechpaket 5 Fig. nach Fig. 4; eine elektrische Maschine mit Lüftereinrich-Fig.
  - Fig. 7 einen Schnitt durch Stegwelle und Rotorwelle nach Fig. 6;

tung in der Rotorwelle;

Fig. 8 eine elektrische Maschine mit schneckenförmiger Stegwelle;

*ر* ه مر

5

10

15

20

25

30

- Fig. 9 einen Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;
- Fig. 10 einen weiteren Schnitt durch den Wärmetauscher mit Kühlwanne;
- Fig. 11 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 9 und
- Fig. 12 einen Schnitt durch die Kühlwanne nach Fig. 10.

Die Fig. 1 zeigt eine elektrische Maschine 2 mit einer Rotorwelle 4, die in einer ersten Lagerung 6 und in einer zweiten Lagerung 8 drehbar in einem Gehäuse 10 gelagert ist. Die Rotorwelle 4 weist eine Verzahnung 11 auf, über die die elektrische Maschine 2 mit weiteren und hier nicht gezeigten Elementen des Antriebsstranges zusammenwirkt. In dem Gehäuse 10 ist ein Statorblechpaket 12 angeordnet, durch das die Statorwicklung 14 hindurchragt. Mit einem geringen Luftspalt 16 beabstandet liegt radial innerhalb des Statorblechpakets 12 ein Rotorblechpaket 18, das von Metallstäben 20, vorzugsweise aus Aluminium durchdrungen wird. Eine Kappe 24 ist an dem Rotorblechpaket 18 mit Verschraubungen 22 befestigt. Alternativ können die Metallstäbe 20 auch in das Rotorblechpaket 18 in einem Druckgußverfahren eingepreßt werden. Das Rotorblechpaket 18 sitzt auf einer runden, hohlen Zwischenwelle 26 auf. Innerhalb der Zwischenwelle 26 ist die Rotorwelle 4 drehfest angeordnet, beispielsweise mit Preßsitz eingepreßt. Die Rotorwelle 4 kann jedoch unmittelbar in das Rotorblechpaket 18 eingepreßt sein. Die Rotorwelle 4 weist vier Stege 28 auf, die in der Form eines Sternes angeordnet sind (siehe Fig. 2). Die Stege 28 weisen in der hier gezeigten Anordnung Aussparungen 29 auf, so daß die Stege 28 nicht auf ihrer vollen Länge an der Innenwand der hohlen Zwischenwelle 26 anlie-

10

15

20

25

30

gen. In den Zwischenräumen 30 zwischen den Stegen 28 kann ein erstes Kühlmedium, vorzugsweise Luft, durch die Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18 gefördert werden. Dazu ist an einem axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ein Lüfterrad 32 angeordnet, das eine Strömung des Kühlmediums hervorruft. An dem anderen axialen Ende des Rotorblechpaketes 18 ist ein Blechring 34 vorgesehen, der das durch einen Wärmetauscher 36 strömende Kühlmedium drallfrei in Richtung auf die Rotorwelle 26 leitet. Der Wärmetauscher 36 weist Kühlrippen 38 (siehe Fig. 3) auf, die das Kühlmedium durchströmt und die in der hier gezeigten Ausgestaltung von dem Gehäuseteil 40 gebildet werden. Die Kühlrippen 38 sind nach außen von einem Deckel 42 begrenzt, der an das Gehäuseteil 40 angeschraubt ist.

In dem Gehäuseteil 40 sind Kühlrohre 44 vorgesehen, durch die ein zweites Kühlmedium strömt. Die vom ersten Kühlmedium im Wärmetauscher 36 über die Kühlrippen 38 auf die Kühlrohre 44 übertragene Wärme wird vom zweiten Kühlmedium von der elektrischen Maschine 2 wegtransportiert. Gleichzeitig kann vom Statorblechpaket 12 Wärme auf die Kühlrohre 44 übertragen werden, wodurch eine Kühlung des Statorblechpakets 12 erfolgt.

In der in Fig. 4 gezeigten Anordnung weist die elektrische Maschine 2 eine Rotorwelle 4 auf, die drei sichelförmig gebogene Stege 46 besitzt. Die sichelförmig geschwungene Form der Stege 46 erlaubt ein hohes Arbeitsvermögen bezüglich der aufzunehmenden Spannungsenergie beim Einpreßvorgang der Stegwelle 4 in das Blechpaket 18. Dabei können Setzungen und Fertigungstoleranzen egalisiert bzw. aufgefangen werden.

Die Kühlrohre 48 sind in der hier gezeigten Ausführungsform mit einem rechtwinkligen Querschnitt versehen. Die Lage-

10

15

20

25

30

rung 50, die hier als Rollenlager ausgeführt ist, weist hinter einer Kappe 52 ein Fettdepot auf.

In der Fig. 6 befinden sich innerhalb der Zwischenwelle 26 keine Stege, sondern Lüftereinrichtungen 54, wobei in der hier gezeigten Anordnung an jedem axialen Ende der Zwischenwelle 26 eine Einrichtung 54 vorgesehen ist. Der Innenring 56 der Lüftereinrichtung 54 ist über eine Verzahnung 58 drehfest mit der Rotorwelle 4 verbunden (siehe Fig. 7). Der Außenring 60 ist über eine Verzahnung 62 drehfest mit der Zwischenwelle 26 verbunden. Die Flügel 64 der Lüftereinrichtung 54 transportieren das erste Kühlmedium, auch hier vorzugsweise Luft, durch die hohle Zwischenwelle 26 bzw. das Rotorblechpaket 18. Die Berührungsflächen zum Wärmeübergang zwischen Zwischenwelle 26 und Rotorwelle 4 sind hier sehr begrenzt.

Die in der Fig. 8 gezeigte Ausführungsform weist eine Rotorwelle 4 auf, die wie ein Schneckenförderer geformt ist. Die Stege sind schneckenförmig gewunden und können so bei Rotation das erste Kühlmedium durch die hohle Zwischenwelle 26 fördern. Auch hier beschränkt sich die Berührungsfläche zwischen der Zwischenwelle 26 und der Rotorwelle 4 auf quasi linienförmige Berührungsflächen entlang der Stege, so daß der Wärmeübergang weitgehend gering gehalten werden kann. Gleichzeitig kann wie bei allen vorher beschriebenen Ausführungsformen das Material der Rotorwelle 4 so gewählt sein, daß eine schlechte Wärmeleitung erzielt wird. Als derartige Materialien eignen sich insbesondere hochlegierte Stähle oder Titan.

In den Fig. 9 bis Fig. 12 werden unterschiedliche Ausgestaltungen des Wärmetauschers 36 beschrieben.

10

15

20

25

30

In der Fig. 9 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind, die wiederum von außen gekühlt wird. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Die Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 9. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

Auch in der Fig. 10 sind die Kühlrohre 44 so angeordnet, daß sie nur über einen Teil ihres Umfanges im Gehäuseteil 40 eingebettet sind. Der andere Teil des Umfanges strahlt die vorhandene Wärme in Richtung auf die Kühlrippen 38 ab, die in einer Kühlwanne 66 angeordnet sind. Die Kühlwanne 66 ist mit dem Gehäuse 10 verbunden. Mit den Kühlrohren 44 sind hier in Strichen dargestellte Kühlrohre 70 verbunden, die sich innerhalb des Bereichs der Kühlrippen 38 befinden und diese durchdringen und die die Kühlrohre 44 unter einem Winkel von 90° kreuzen. Dabei durchziehen die Kühlrohre 70 vorzugsweise die Kühlrippen 38 in der Form eines Mäanders und sind am Anfang und Ende mit den Kühlrohren 44 verbunden. Die Kühlrohre 70 können auch von einem niedrig temperierten Kühlmedium durchflossen sein, das von außerhalb dem Motor zugeführt wird.

Die Fig. 12 zeigt einen Schnitt durch den Wärmetauscher 36 nach Fig. 10. Die Kühlrohre 44 ragen bis nahe an die Kühlrippen 38 heran, so daß die Wärme gut aufgenommen werden kann. Die Kühlrippen 38 bilden hier einen separaten Kühler 72, der in der Kühlwanne 66 angeordnet ist. Die Kühlrippen 38 sind von den Kühlrohren 70 durchzogen, wobei

die Strömung des zweiten Kühlmediums in je zwei nebeneinander liegenden Kühlrohren 70 jeweils in die entgegengesetzte Richtung erfolgt. Mit Verschraubungen 68 ist die Kühlwanne 66 an das Gehäuse 10 angeschraubt.

5

10

Rotor und Stator können in kompakter Bauweise ausgeführt werden und damit eine hohe Ausnutzung der Maschine erreicht werden. Die elektrischen Leistungsdaten des Rotors werden in der erfindungsgemäßen Maschine nicht beeinflußt. Die Luftansaugung in der Nähe der Wellenmitte ist für die Druckerzeugung der Lüftung von Vorteil.

# Bezugszeichen

|    | 2  | elektrische Maschine | 58 | Verzahnung    |
|----|----|----------------------|----|---------------|
| 5  | 4  | Rotorwelle           | 60 | Außenring     |
|    | 6  | Lagerung             | 62 | Verzahnung    |
|    | 8  | Lagerung             | 64 | Flügel        |
|    | 10 | Gehäuse              | 66 | Kühlwanne     |
|    | 11 | Verzahnung           | 68 | Verschraubung |
| 10 | 12 | Statorblechpaket     | 70 | Kühlrohr      |
|    | 14 | Statorwicklung       | 72 | Kühler        |
|    | 16 | Luftspalt            |    |               |
|    | 18 | Rotorblechpaket      |    |               |
|    | 20 | Metallstab           |    |               |
| 15 | 22 | Verschraubung        |    |               |
|    | 24 | Kappe                |    |               |
|    | 26 | Zwischenwelle        |    |               |
|    | 28 | Steg                 |    |               |
|    | 29 | Aussparung           |    |               |
| 20 | 30 | Zwischenraum         |    |               |
|    | 32 | Lüfterrad            |    |               |
|    | 34 | Blechring            |    |               |
|    | 36 | Wärmetauscher        |    |               |
|    | 38 | Kühlrippe            |    |               |
| 25 | 40 | Gehäuseteil          |    |               |
|    | 42 | Deckel               |    |               |
|    | 44 | Kühlrohr             |    |               |
|    | 46 | Steg                 |    |               |
|    | 48 | Kühlrohr .           |    |               |
| 30 | 50 | Lagerung             |    |               |
|    | 52 | Kappe                |    |               |
|    | 54 | Lüftereinrichtung    |    |               |
|    | 56 | Innenring            | •  |               |

## Patentansprüche

- 1. Elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden

  5 Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor,
  der ein Rotorblechpaket (18) und eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor hohl
  ausgebildet ist und in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) ein Kühlmedium hindurch geführt
  werden kann.
- Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich net, daß zwischen dem Rotor blechpaket (18) und der Rotorwelle (4) eine hohle Zwischenwelle (26) vorgesehen ist, auf der das Rotorblechpaket (18) angeordnet ist.
- 3. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 1 oder 2,
  20 dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) als eine Stegwelle ausgebildet ist, die an ihrem
  Umfang eine Anzahl von Stegen (28, 46) aufweist.
- 4. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
  25 bis 3, dadurch gekennzeich net, daß die
  Rotorwelle (4) an wenigstens einem ihrer axialen Enden Lüftereinrichtungen (32) aufweist zur Vergrößerung des Fördervolumens oder des Förderdruckes des Kühlmediums.
- 5. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1
  bis 4, dadurch gekennzeich net, daß die
  Lüftereinrichtungen (32) am Ende der Rotorwelle (4) als ein
  Lüfterrad ausgebildet ist.

6. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeich ich net, daß zwischen der Rotorwelle (4) und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) wenigstens eine Lüftereinrichtung (54) vorgesehen ist zur Förderung des Kühlmediums.

01

7. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) Stege (28, 46) aufweist, die in Form von Leitradschaufeln ausgebildet sind.

DZ

8. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1

BE

bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (4) in Form eines Schneckenförderers ausgebildet

15 ist.

5

10

20

9. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (2) und die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Bildung kleiner Wärmeübergangsflächen nur an nahezu linienförmigen Berührungflächen aneinander anstoßen.

10. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprü25 che 1 bis 9, dadurch gekennzeich net, daß
zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt bei gleichzeitiger ausreichender Stabilität, der Querschnitt der Rotorwelle (4) in der
30 Form eines Sterns mit vier Stegen (28) ausgebildet ist.

- 11. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeich net, daß zur Bildung einer Rotorwelle (4), die viel Kühlmedium zwischen sich und der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) vorbeiführen läßt und zur Bildung einer großen Wärmeübergangsfläche bei gleichzeitiger hoher Aufnahme von Spannungsenergie, die Rotorwelle (4) in der Form von drei sichelförmigen Stegen (46) ausgebildet ist.
- 12. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeich net, daß die Stege (28, 46) unterbrochen sind und nicht auf ihrer gesamten Länge an der Zwischenwelle (26) bzw. dem Rotorblechpaket (18) anliegen.

20

30

5

13. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeich net, daß die Rotorwelle (4) als separates Gesenkschmiedeteil oder Feingußteil gefertigt ist und in die hohle Zwischenwelle (26) bzw. das Rotorblechpaket (18) zur Erreichung eines Preßsitzes eingepreßt ist.

PE

- 14. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeich net, daß
  die Rotorwelle (4) aus einem schlecht wärmeleitenden Material hergestellt ist.
  - 15. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material ein hochlegierter Stahl ist.

- 16. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeich net, daß das schlecht wärmeleitende Material Titan ist.
- 17. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeich net, daß Elemente (34) zur Unterstützung einer drallfreien Führung des Kühlmediums vorgesehen sind.

- 18. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeich net, daß ein Wärmetauscher (36) in die elektrische Maschine (2) integriert ist.
- 19. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeich net, daß der Wärmetauscher (36) Kühlrohre (44, 48) aufweist, die den Stator umgeben.
- 20. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeich net, daß die Kühlrohre (44, 48) zur Wärmeübertragung mit Kühlrippen (38) in Verbindung stehen.
- 21. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeich net, daß die Kühlrippen (38) in einem separaten Bauteil angeordnet sind, das in Form einer Kühlwanne (66) an die elektrische Maschine (2) montierbar ist.
- 22. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kühlrippen (38) Kühlrohre (70) vorgesehen sind.

23. Elektrische Maschine (2) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeich net, daß die Kühlrohre (70) in den Kühlrippen (38) unter einem Winkel zu den Kühlrohren (44, 48) montiert sind, die den Stator umgeben.

5

24. Elektrische Maschine (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmedium Luft ist.

D3

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG Friedrichshafen Akte 7461 F TS ro 04.02.99

17

## Zusammenfassung

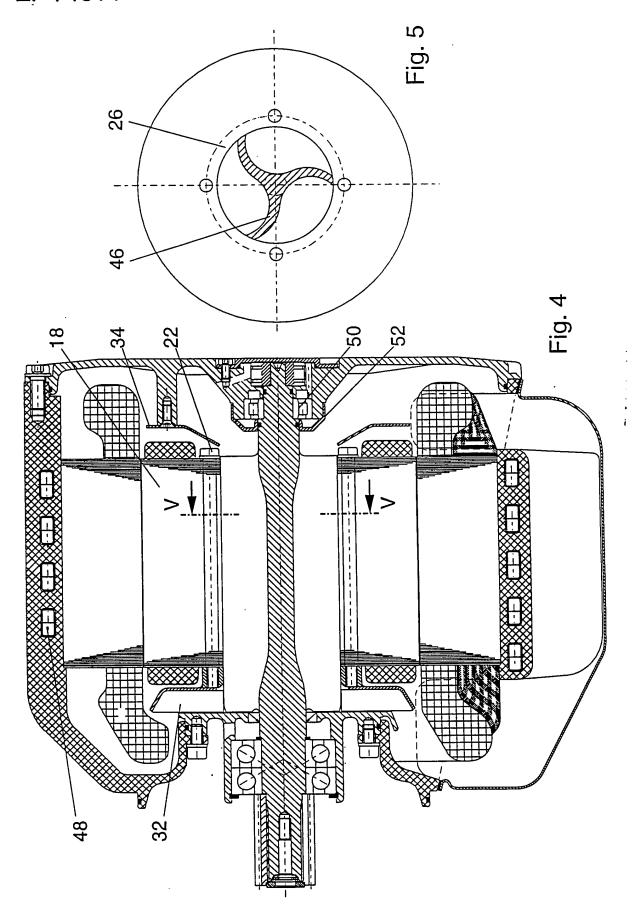
### Elektrische Maschine

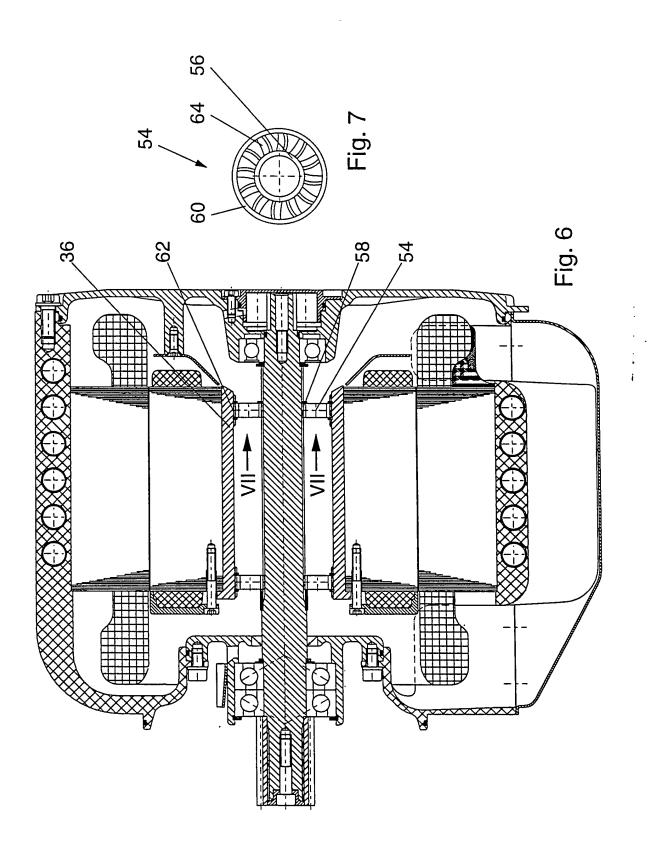
5

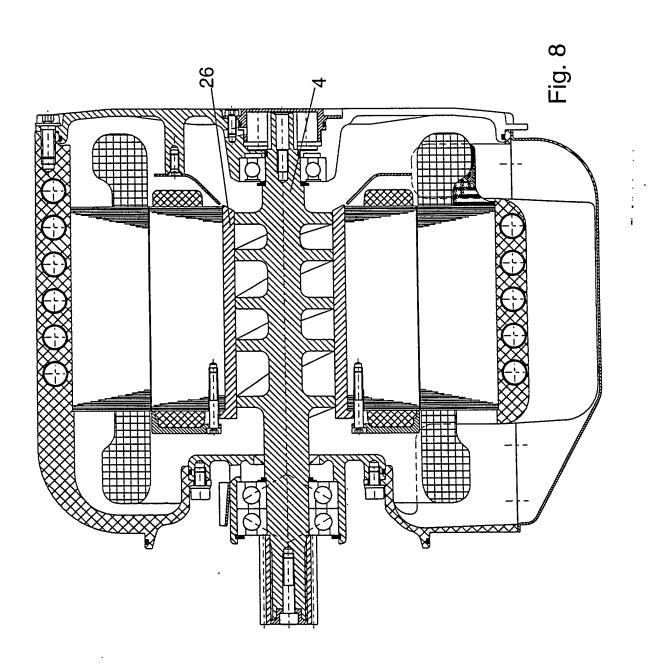
10

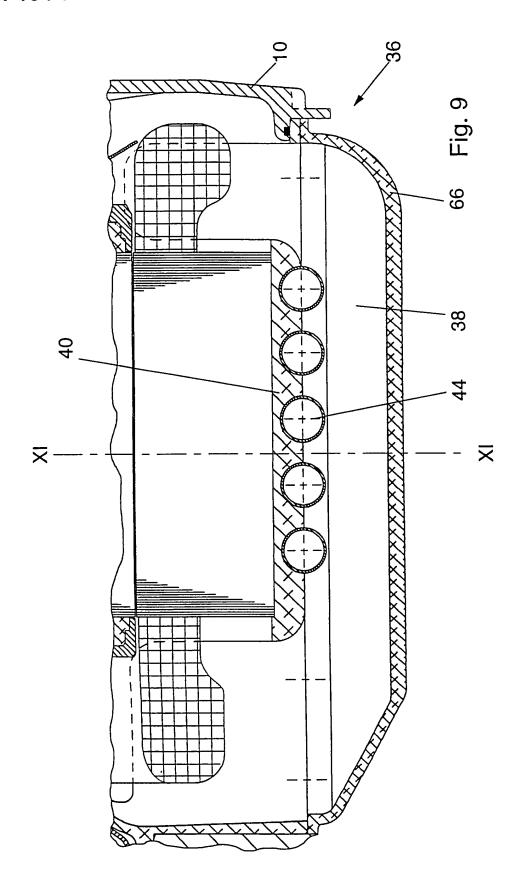
Es wird eine elektrische Maschine (2) mit einem außenliegenden Stator und einem innenliegenden, drehbar gelagerten Rotor vorgeschlagen, der ein Rotorblechpaket (18) und
eine mit dem Rotorblechpaket (18) drehfest verbundene Rotorwelle (4) aufweist. Der Rotor ist hohl ausgebildet und
in dem Bereich zwischen Rotorblechpaket (18) und Rotorwelle (4) kann ein Kühlmedium hindurch geführt werden.

15 Fig. 1

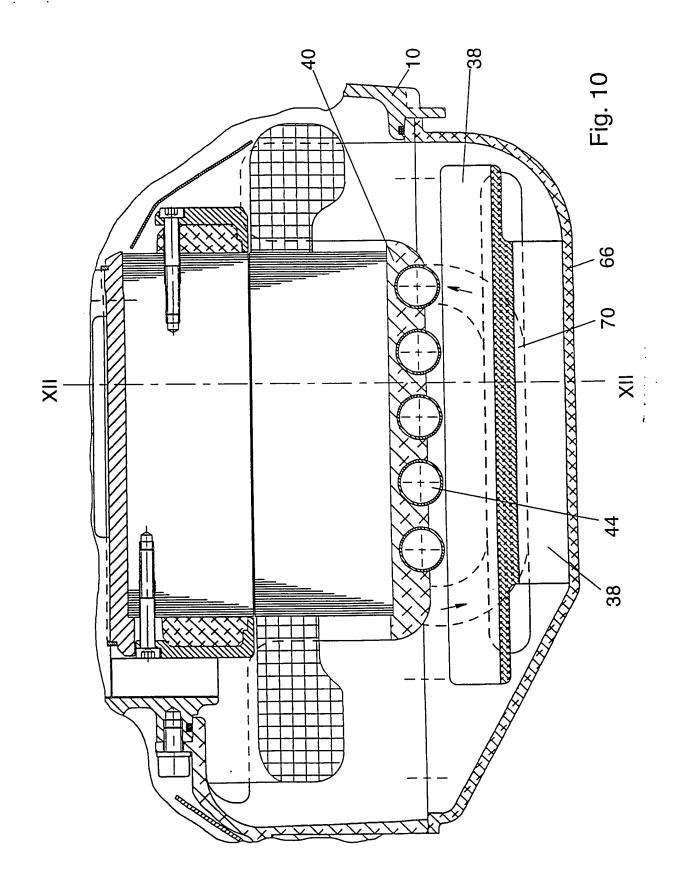


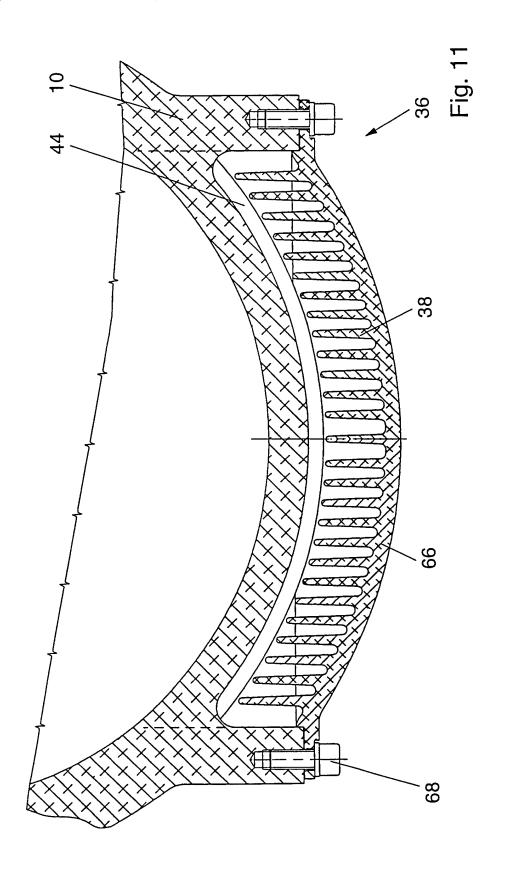






:





#### SEARCH REPORT INTERNATIO.

. \_. Application No

PCT/EP 00/00894 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02K1/32 H02K H02K1/28 H02K1/30 H02K9/06 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC **B. FIELDS SEARCHED** Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H02K F16D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) WPI Data, PAJ, EPO-Internal C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Relevant to claim No. Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages 1,2,6 X DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG) 13 October 1994 (1994-10-13) column 2, line 25 - line 29; figure 1 1,3-5,9, X PATENT ABSTRACTS OF JAPAN 10,13, vol. 1999, no. 02, 17,24 26 February 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17 November 1998 (1998-11-17) abstract 1,2 X PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14 January 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3 September 1985 (1985-09-03) abstract Patent family members are listed in annex. Further documents are listed in the continuation of box C. Special categories of cited documents : "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance cited to understand the principle or theory underlying the invention "E" earlier document but published on or after the international "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means \*P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "&" document member of the same patent family Date of mailing of the international search report Date of the actual completion of the international search

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

5

24 July 2000 Name and mailing address of the ISA

> European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016

27, 07, **00** 

Authorized officer

Roy, C

# INTERN ONAL SEARCH REPORT

.c. ...anal Application No PCT/EP 00/00894

|            |  | C1/EP 00/00894        |
|------------|--|-----------------------|
| C.(Continu | etion) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT   |                       |
| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| X          | US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL) 27 March 1945 (1945-03-27) page 2, column 1, line 46 - line 52; figures 1,3,4            | 1,3,7,8,<br>13,24     |
| A          | DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH)<br>6 December 1922 (1922-12-06)<br>page 1, line 52 - line 59; claims 1,2          | 11                    |
| A          | page 1, line 52 - line 59; Claims 1,2  EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 October 1993 (1993-10-13) figure 3 |                       |
|            |  |                       |
|            |  |                       |

5

### INTERNATIONA

EARCH REPORT

Inte. al application No.

PCT/EP 00/00894

| Box I     | Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)  |
|-----------|--|
| This inte | mational search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:   |
| 1.        | Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  |
| 2.        | Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically: |
| 3.        | Claims Nos.:<br>because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).  |
| Вох П     | Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)   |
| This Int  | ernational Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  |
| Se        | ee supplemental sheet  |
|           |  |
| 1.        | As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.   |
| 2.        | As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.   |
| 3. X      | As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:                       |
|           | 1-10, 11,13,17,24  |
| 4.        | No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:           |
| Remai     | The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  No protest accompanied the payment of additional search fees.   |

The International Searching Authority has established that this international application contains multiple (groups of) inventions as follows:

1. Claim nos.: 1-10, 13, 17, 24

Electric machine with web segments configured as stator blades or a rotor shaft configured as a worm conveyor.

1.1 Claim no.: 8

Electric machine with a rotor shaft configured as a worm conveyor.

2. Claim no.: 11

Electric machine with sickel-shaped web segments on the rotor shaft.

3. Claim nos.: 12, 14-16

Electric machine with low heat transference from the core assembly to the bearings.

4. Claim nos.: 18-23

Electric machine with a heat exchanger.

Please note that for all of the inventions listed under (1), although they are not necessarily linked by a single inventive concept, it was possible to carry out a complete search without any extra measures that would have justified an additional search fee.

# INTERNATIO . SEARCH REPORT

Information on patent family members

pplication No PCT/EP 00/00894

| Patent document cited in search report |   | Publication date | Patent family<br>member(s)  | Publication date   |
|--|---|------------------|---|--|
| DE 4311242                             | Α | 13-10-1994       | NONE  |  |
| JP 10309064                            | A | 17-11-1998       | JP 2863788 B  | 03-03-1999   |
| JP 60170441                            | Α | 03-09-1985       | NONE  |  |
| US 2372453                             | Α | 27-03-1945       | NONE  |  |
| DE 364809                              | С |                  | NONE  |  |
| EP 0565040                             | A | 13-10-1993       | JP 5292689 A<br>JP 6030537 A<br>ES 2089624 T<br>KR 138072 B<br>US 5402024 A | 05-11-1993<br>04-02-1994<br>01-10-1996<br>15-06-1998<br>28-03-1995 |

# INTERNATIONALER RI ERCHENBERICHT

Inte Aktenzeichen
PCT/EP 00/00894

|  | _  | PC1/EP 00,  | / 00094  |
|--|--|---|--|
| A. KLASSII<br>IPK 7  | FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES<br>H02K1/32 H02K1/28 H02K1/30   | H02K9/06  |  |
|  | ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klass  | ifikation und der IPK   |  |
|  | RCHIERTE GEBIETE   | - N   |  |
| IPK 7  | ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole H02K F16D   |   |  |
|  | te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow   |   |  |
| ŀ  | r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Na<br>ta, PAJ, EPO-Internal  | me der Datenbank und evt. verwendete :  | Sucroeganie)   |
| C. ALS WE  | SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN   |   |  |
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe   | der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr.   |
| х  | DE 43 11 242 A (DAIMLER BENZ AG)<br>13. Oktober 1994 (1994-10-13)<br>Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 29; Abl  | bildung l   | 1,2,6  |
| x  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 309064 A (EBARA CORP), 17. November 1998 (1998-11-17) Zusammenfassung  | ·   | 1,3-5,9,<br>10,13,<br>17,24  |
| X  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 008 (E-373), 14. Januar 1986 (1986-01-14) -& JP 60 170441 A (TOSHIBA KK), 3. September 1985 (1985-09-03) Zusammenfassung   | /   | 1,2  |
|  |  | Contraction   |  |
|  | tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu<br>nehmen   | X Siehe Anhang Patentfamilie  |  |
| * Besonder *A* Veröfte aber f *E* ålteres Anme *L* Veröfte schein ander soll oo ausge *O* Veröff eine E *P* Veröff | e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen idedatum veröffentlicht worden ist entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie sführt) entlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht | <ul> <li>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach der<br/>oder dem Prioritätsdatum veröffentlich<br/>Anmeldung nicht kollidiert, sondem in<br/>Erfindung zugrundeliegenden Prinzip<br/>Theorie angegeben ist</li> <li>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedkann allein aufgrund dieser Veröffentlichung von besonderer Bedkann nicht als auf erfinderischer Tätig werden, wenn die Veröffentlichung veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachman</li> <li>"å" Veröffentlichung, die Mitglied derselbe</li> </ul> | nt worden ist und mit der<br>ur zum Verständnis des der<br>s oder der ihr zugrundeliegenden<br>eutung; die beanspruchte Erfindung<br>lichung nicht als neu oder auf<br>rachtet werden<br>eutung; die beanspruchte Erfindung<br>gkeit beruhend betrachtet<br>it einer oder mehreren anderen<br>n Verbindung gebracht wird und<br>in naheliegend ist |
| Datum des  | Abschlusses der internationalen Recherche  | Absendedatum des internationalen F  | lecherchenberichts   |
| 2  | 24. Juli 2000  | 2 7. 07.00  |  |
| Name und   | Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentarnt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NI – 2080 HV Rijewijk  | Bevollmächtigter Bediensteter   |  |
|  | NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  | Roy, C  |  |

5

# INTERNATIONAL

# RECHERCHENBERICHT

nales Aktenzeichen
PCT/EP 00/00894

|       | PCI/EP 00/0   |             |                    |
|-------|---|-------------|--------------------|
|       | ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN   |             |                    |
| °encp | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komm   | enden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| (     | US 2 372 453 A (V.W. SHERMAN ET AL)<br>27. März 1945 (1945-03-27)<br>Seite 2, Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 52;<br>Abbildungen 1,3,4 |             | 1,3,7,8,<br>13,24  |
| Ą     | DE 364 809 C (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GMBH) 6. Dezember 1922 (1922-12-06) Seite 1, Zeile 52 - Zeile 59; Ansprüche 1,2              |             | 11                 |
| A     | EP 0 565 040 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO<br>LTD) 13. Oktober 1993 (1993-10-13)<br>Abbildung 3                                   |             | 11                 |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |
|       |   |             |                    |

PCT/EP 00/00894

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

| Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)   |
|--|
| Gemåß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:   |
| Ansprüche Nr.     weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich   |
| Ansprüche Nr.     weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich   |
| 3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.  |
| Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)   |
| Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:   |
| siehe Zusatzblatt  |
| Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.  |
| 2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.                                     |
| 3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. 1–10,11,13,17,24 |
| 4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:                     |
| Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs  Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  X Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.  |

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10,13,17,24

Elektrische Maschine mit Stegen als Leitradschaufeln oder Rotorwelle als Schneckenförderer

1.1. Anspruch: 8

Elektrische Maschine mit Rotorwelle als Schneckenförderer

2. Anspruch: 11

Elektrische Maschine mit sichelförmigen Stegen auf der Rotorwelle

3. Ansprüche: 12,14-16

Elektrische Maschine mit geringer Wärmeübertragung vom Blechpaket zu den Lagern

4. Ansprüche: 18-23

Elektrische Maschine mit einem Wärmetauscher

Bitte zu beachten daß für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

## INTERNATIONALER RECI .CHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte ... Aktenzeichen
PCT/EP 00/00894

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokurnent |          |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie   | Datum der<br>Veröffentlichung                                      |
|--|----------|---|-------------------------------|---|--|
| DE   | 4311242  | Α | 13-10-1994                    | KEINE   |  |
| JP   | 10309064 | Α | 17-11-1998                    | JP 2863788 B  | 03-03-1999   |
| JP   | 60170441 | Α | 03-09-1985                    | KEINE   |  |
| US   | 2372453  | Α | 27-03-1945                    | KEINE   |  |
| DE   | 364809   | С |                               | KEINE   |  |
| EP   | 0565040  | Α | 13-10-1993                    | JP 5292689 A<br>JP 6030537 A<br>ES 2089624 T<br>KR 138072 B<br>US 5402024 A | 05-11-1993<br>04-02-1994<br>01-10-1996<br>15-06-1998<br>28-03-1995 |